

Ефимова Мирослава Валерьевна

студентка

Новикова Вероника Витальевна

студентка

Пучков Андрей Юрьевич

канд. техн. наук, доцент, преподаватель

Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский

университет «МЭИ» в г. Смоленске

г. Смоленск, Смоленская область

СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА ПО УПРАВЛЕНИЮ РАБОТОЙ ЦЕХА ПО СБОРКЕ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация: статья посвящена моделированию процесса сборки мебели. Примененный способ моделирования системы сборки изделий позволяет увеличить степень загрузки мощностей и повысить прибыль цеха. Авторы отмечают, что полученную модель можно назвать точной.

Ключевые слова: имитационное моделирование, системный анализ, дисциплина постановки в очередь.

Целью данной работы было создание имитационного моделирования работы цеха по сборке мебельных изделий. В связи с этим по результатам исследования экономической эффективности работы данного цеха был выявлен наиболее оптимальный способ по выполнению подобного рода работ.

Метод имитационного моделирования производственных процессов – один из эффективных процессов, на протекание которых влияют различные случайные факторы. Используя моделирование, можно уточнять и определять вероятностные закономерности, выявлять конкретные взаимосвязи и взаимоотношения [1]. Основной ценностью имитационного моделирования (по сравнению со всеми другими видами моделирования, такими как математическое, графическое и прочими) является применение методологии системного анализа. Имитационное моделирование позволяет осуществить исследование анализируемой или

проектируемой системы при использовании схемы операционного исследования, которое, в свою очередь, содержит взаимосвязанные этапы такие, как содержательная постановка задачи, разработка концептуальной модели, разработка и программная реализация имитационной модели, проверка правильности, достоверности модели и оценка точности результатов, моделирование, планирование и проведение экспериментов, принятие решений.

Такой подход позволяет принимать решения в условиях неопределенности в моделях с учетом трудно формализуемых факторов, а также применять основные принципы системного подхода для решения практических задач.

Такие системы можно описать, если задать входящий поток требований или заявок, которые поступают на обслуживание. Закон поступления может быть детерминированный (например, одно требование поступает каждые 5 мин) или вероятностный (требования могут появляться с равной вероятностью в интервале 5 ± 2 мин). В нашем случае входящий поток требований описывается экспоненциально со средним значением $T = 21$ мин.

Функция плотности экспоненциального распределения случайной величины в данном случае равна 0,048.

Для случайной величины, распределенной по экспоненциальному закону, дисперсия равна 441.

Так же использовать дисциплину постановки в очередь и выбор из нее, что определяет порядок постановки требований в очередь, если заняты все устройства обслуживания, и порядок выбора из очереди, если освобождается обслуживающее устройство. Подобная дисциплина допускает постановку в очередь в порядке поступления требований. Такую дисциплину называют FIFO [2]. В нашем случае как раз использовалась дисциплина постановки в очередь. Никаких ограничений по длине очереди и по времени пребывания в ней применяться не будет.

В заключении мы имеем многофазную систему обслуживания, которая состоит из этапов предварительной обработки половины деталей, которая занимает $T_1 = 9$ мин. Для остальной половины деталей этот этап отсутствует. На этом этапе не может обслуживаться несколько деталей одновременно: сборка деталей

длится 12 минут ($T_2 = 12$ мин). На этом этапе используются две детали – одна обработанная, другая – необработанная. Далее происходит проверка сборки на брак. В нашем случае возможно появление $k = 2\%$ бракованных изделий. Проверка на брак осуществляется автоматически, поэтому этот этап не требует дополнительного времени. Если обнаружено бракованное изделие и в его составе имеются детали, которые забраковывались уже $n = 4$ раза, то изделие выбрасывается. Если же таких деталей нет, то изделие снова направляется на предварительную обработку (этап 1), за ним следует регулировка изделий, время выполнения которой распределено экспоненциально со средним значением $T_3 = 8$ мин ($m = 8$). То есть для данного этапа основной параметр распределения λ равен 0,125, а дисперсия – 64. На данном этапе не может обслуживаться несколько деталей одновременно.

Таким образом, в результате проделанной работы был найден один из возможных оптимальных способов моделирования системы, предлагающий загрузку цеха по сборке изделий партиями не по 3 детали, а по 4, что повышает степень загрузки мощностей (в первом случае для устройств обработки, сборки и регулировки имеем 0,6, 0,75 и 0,44, а во втором – 0,79, 0,95 и 0,55 соответственно), а также получаемую цехом прибыль. Увеличение загрузки мощностей сказывается на увеличении оборачиваемости внеоборотных активов.

Но данная оптимизация привела к увеличению максимальной длины очередей (в первом случае максимальные длины очередей на сборку, обработку и регулировку составляют 10, 7, 3, а во втором – 30, 13, 4 соответственно). Но затраты на поддержку деталей в очередях и потерю времени были включены в расчеты прибыли.

Анализ результатов моделирования показал, что система работает правильно, все параметры являются схожими с реальными. Модель можно признать точной. Точность модели оценена сравнением расчётных и экспериментальных статистических характеристик исследуемых распределений. Однако в целом же

она является лишь приближённым аналогом реальной системы и даже при генерации транзактов наблюдаются отклонения в пределах до 6 единиц модельного времени.

Список литературы

1. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.

2. Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Томашевский, Е. Жданова. – М.: Бестселлер, 2003.