

Малахов Денис Александрович

студент

Шпунтов Антон Иванович

студент

Пучков Андрей Юрьевич

канд. техн. наук, доцент

Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский

университет «МЭИ» в г. Смоленске

г. Смоленск, Смоленская область

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОМПЛЕКТОВОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Аннотация: в статье представлено исследование имитационной модели работы комплектовочного конвейера для определения наиболее оптимального режима его работы. Результатом работы является разработка модели, которая при незначительных модификациях может быть использована на практике в организациях.

Ключевые слова: имитационная модель, моделирование, комплектовочный конвейер.

В разных сферах общественной жизни все большее значение приобретает информатизация. Автоматизированные системы широко используются на большинстве современных предприятий. Одной из организаций, деятельность, которой связана с применением различных автоматизированных систем, является предприятие «АвиаЛот». На протяжении длительного времени оно занимается сборкой двигателей для самолётов и зарекомендовало себя как надежный поставщик высококачественных деталей. В связи с расширением производства в организации возникла потребность в составлении оптимальной структуры работы комплектовочного конвейера. На комплектовочный конвейер сборочного цеха поступают детали первого и второго типов через определенное время. Поступление заявок на конвейер имеет равномерное распределение. Двигатель комплек-

тается из деталей каждого типа. Только при наличии деталей обоих типов в необходимом количестве начинается комплектация. При отсутствии необходимого количества деталей секция конвейера перемещается пустой. Поскольку при разработке модели необходимо учитывать случайные факторы, то целесообразным методом, который позволит качественно решать эту задачу, будет метод имитационного моделирования. Этот метод удобно реализуется в общецелевой системе имитационного моделирования GPSS, так как эта система проста в освоении и использовании [1]. В основе концепции разрабатываемой модели лежит теория массового обслуживания (СМО).

Для анализа результатов работы модели комплектовочного конвейера и выработки рекомендаций по повышению производительной эффективности его работы осуществим планирование машинного эксперимента. Проведение любого машинного моделирования состоит из трех крупных этапов: построения концептуальной схемы предметной области, практической реализации построенной концептуальной схемы с помощью конкретных программно-технических средств и анализе полученных в результате машинных экспериментов результатов. Поиск плана эксперимента производится в факторном пространстве. В качестве факторов, которые влияют на производительность работы конвейера, выделим количество деталей каждого типа, из которых комплектуется изделие; очереди деталей каждого типа, поступающих на конвейер; время работы конвейера; количество «холостых» ходов; шаг конвейера (время сборки изделия). Исходя из специфики предметной области, целесообразно моделировать работу комплектовочного конвейера по времени. Чтобы оценить целесообразность перехода в другие режимы работы конвейера, необходимо изменять только 2 фактора: размер секции и шаг конвейера. На выходе будем оценивать вероятность «холостого хода», среднюю и максимальную длину очереди каждого типа деталей.

Транзактами являются детали, поступающие в сборочный цех. Они создаются в блоке generate. Участок сборки деталей в готовое изделие представлен в виде устройства komplekt, который описывается блоками seize и release. Очереди транзактов формируются с помощью блоков queue det1 (det2) и depart det1 (det2).

С помощью первого блока, детали первого и второго типов входят в очередь на комплектацию, а с помощью второго блока выходят из очереди, когда детали поступили на сборку. При помощи блока *split* создано необходимое количество копий деталей каждого типа. С помощью блоков *savevalue* происходит присваивание значений ячейки сохраняемых величин. Сравнение выполнено с помощью блока *test* (проверить). Блок используется для проверки того, собралось ли необходимое количество деталей для сборки изделия [2].

Для анализа результатов моделирования используется метод построения латинских квадратов. Эксперименты проведены для исследования влияния количества деталей каждого типа, из которых комплектуется изделие, на величину вероятности «холостого хода». План эксперимента заключается в планомерном изменении размера секции и шага конвейера. Оценка адекватности обеих моделей проведена путем сравнения параметров распределений, полученных в результате моделирования. Построенная модель адекватна, поскольку выполняются условия распределения поступления транзактов.

В результате проведения экспериментов стало возможным определить целесообразность перехода конвейера на другой режим работы, вероятность «холостого хода», среднюю и максимальную длину очереди. Разработанная в ходе эксперимента модель может быть применима для проведения анализа исследования подобных производственных структур на других предприятиях после не значительной доработки.

Список литературы

1. Советов Б.Я. Моделирование систем: Учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Юрайт, 2012. – 343 с.
2. Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Томашевский, Е. Жданова. – М.: Бестселлер, 2013. – 416 с.