

Румянцев Н.В.
Донецкий национальный технический университет
(Донецк, Украина)
mmme@dongu.donetsk.ua; ekiber310@gmail.com;

ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ ПРИБОРАМИ И ПЕРЕНАЛАДКОЙ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

Аннотация. В работе проводится анализ гибких производственных систем, характеризующихся тем, что оборудование, находящееся в состоянии, свободном от обработки деталей или заказов, при поступлении новых заказов начинает переналадку на выпуск изделий и только после ее окончания начинается выпуск новой продукции. Рассматривается случай, когда гибкая производственная система содержит две и более производственных линии или два и более станков.

В последние годы в печати появилось большое число работ, посвященных вопросам анализа гибких производственных систем, обоснованию целесообразности их внедрения, недостаткам и достоинствам их применения. Дело заключается в том, что зачастую жизнеспособность предприятия во многом зависит от его ассортиментной политики и способности широко варьировать выпуском продукции без ущерба для развития предприятия. До 1970-х годов гибкость сбыта обеспечивалась за счет создания на складах большого запаса готовой продукции. Изменение ассортимента выпускаемой продукции в условиях функционирования больших предприятий являлось делом довольно сложным, так как требовалось много времени и средств на замену, установку и наладку новой техники и оборудования.

Различают два типа гибкости производственно–логистических систем: качественная и количественная гибкость. Качественная гибкость достигается за счет наличия универсального оборудования, способного в процессе производства к переналадке для выпуска произвольной номенклатуры, а также универсального обслуживающего персонала. Она включает в себя следующие элементы:

- гибкость оборудования;
- ассортиментную гибкость;
- технологическую гибкость;
- гибкость объемов производства;
- гибкость расширения системы (конструктивную гибкость);
- универсальность системы;
- уровень оперативной автономности.

Гибкость оборудования является определяющей характеристикой всех других видов переналадки и характеризуется длительностью и стоимостью переналадки или перехода (переориентации) оборудования с изготовления

одного вида продукции (деталей) на другой в рамках закрепленного в производственном плане ассортимента. Показателем данной гибкости является количество деталей, изготавливаемых в промежутках между переналадками. Поэтому в процессе организации производства важно вначале определить оптимальный размер данной партии. Оптимальной партией изделий считается такая партия, при которой затраты в расчете на одно изделие будут минимальными. Для решения задачи выбора размера оптимальной партии принято считать, что себестоимость продукции складывается из прямых затрат на изготовление продукции и издержек на хранение запасов.

В данной работе предполагается, что гибкость оборудования характеризуется тем, что оборудование, находящееся в состоянии, свободном от обработки деталей или заказов, при поступлении новых заказов начинает переналадку на выпуск изделий, после окончания которой начинается выпуск готовой продукции. Гибким производственным системам, т.е. системам, способным достаточно быстро, после проведенной переналадки, стоимость которой зависит от вида выпускаемой продукции, переходить к выпуску данной продукции, рассматривались в работах [1, 2, 3]. В работе [4] рассматривалась гибкая производственная система, моделируемая одноканальной системой массового обслуживания, причем для определения оптимального объема выпускаемой продукции, описания процессов, происходящих в них и связанных с вопросами технического обеспечения, т.е. выбора числа станков, необходимо знание вероятностей состояний данной системы.

Представляет интерес рассмотрение вопросов моделирования гибких производственных систем, содержащих две и более производственных линий или два и более станков. В данной работе предлагается рассматривать двухканальную систему массового обслуживания с переналадкой в начале периода занятости, на вход которой поступает простейший поток требований с интенсивностью $\lambda > 0$. Оба прибора имеют одинаковую производительность, причем время обслуживания заявок или заказов имеет показательный закон распределения с параметром $\mu > 0$.

Оба прибора обладают особенностью, состоящей в том, что как только приборы освобождаются от требований, находящихся в системе, они переходят в состояние, которое будем называть состоянием свободен-неготов. Первое требование, поступающее в систему, находящуюся в этом состоянии, вызывает переналадку одного из приборов, а само теряется. Длительность переналадки имеет показательный закон распределения с параметром $\nu > 0$. После окончания переналадки прибор переходит в состояние свободен-готов и может обслуживать требования.

Второе требование, поступившее в систему также вызывает только переналадку уже второго прибора, а само также теряется. После окончания переналадки второй прибор также переходит в состояние свободен-готов. После этого вся система, состоящая из двух приборов, переходит в состояние готовности к работе, которое будем называть состоянием свободен-готов.

Требования, поступающие в систему, принимаются к обслуживанию любым прибором.

Если после поступления требования один прибор, после завершения переналадки находится в состоянии свободен-готов и в систему поступает новое требование, то оно вызывает переналадку прибора и теряется. Таким образом, пока в системе не закончена переналадка приборов, требования, поступающие в систему, теряются.

Описанная система массового обслуживания, моделирующая поведение гибкой производственной системы, может находиться в следующем множестве состояний (i, j, k) , где i – указывает на число приборов, находящихся в состоянии переналадки; j – указывает на число приборов, находящихся в состоянии готовности; k – характеризует число требований в системе $k \geq 0$, а i и j принимают три значения 0, 1 и 2,

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.Г. Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция). Монография / В.Г.Кузнецов, В.Е. Николайчук, - Донецк: ДонГУ, «КИТИС», 1999. – 413 с.
2. Соколов В.Г. Исследование гибкости и надежности экономических систем/ В.Г.Соколов, В.А.Смирнов – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1990. – 253 с.
3. Эффективность гибких производственных систем / Э.Г. Гудушаури, П.И. Чинаев, В.В. Болнокин, В.В. Чередников. – М.: Наука, 1990.– 160 с.
4. Румянцев Н.В. Моделирование гибких производственно-логистических систем. Монография / Н.В.Румянцев. – Донецк: ДонНУ, 2004. – 235с.