

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВРЕМЕННЫХ ЦЕПЕЙ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Коноплянченко Е. В., к.т.н., доцент, Колодненко В. Н., СНАУ, г. Сумы

Качественно различные операции выполняются по различным законам, протекают в различных условиях, следовательно, с различной длительностью их выполнения. Таким образом, при различной длительности смежные операции либо поглощают, либо накапливают оборотный задел, что в свою очередь приводит к простоем оборудования, либо к межоперационному пролеживанию деталей в очереди перед оборудованием. Выходы оборудования из строя приводят к изменению времени выполнения операции, накладывая ряд ограничений на протекание технологического процесса.

Сборка является заключительным и определяющим этапом производственного процесса, который обеспечивает технические характеристики изделий и их качество. В общей структуре себестоимости изготовления машин сборка составляет 25...40%, в приборостроении 40...70%. При этом в машиностроении механизировано 25...30%, в приборостроении 12...15% сборочных операций, а автоматизировано не более 5...6%. Поэтому возникла потребность в разработке математической модели синтеза рационального технологического процесса сборки (ТПС), которая позволяет осуществить комплексную оценку влияния его временной составляющей, на экономические показатели и показатели надежности работы оборудования, что в свою очередь дает возможность раскрыть и использовать внутренние резервы (в частности, временные).

В результате проведенных исследований были разработаны математические модели составных элементов временной структуры. Это позволило определить закономерности распределения времени внутри ТПС и выявить типовые временные структуры.

Результатом исследования влияния времени межоперационного пролеживания (t^{mo}) сборочных единиц (СЕ) на скорость наполнения накопительного устройства была разработана математическая модель работы накопительного устройства (1).

$$m_{nij} = \text{ceil} \left(\frac{t_{ij}^{mo}}{t_{(i+1)}} \right), \quad (1)$$

где m_{nij} – количество СЕ в накопительном устройстве после i -ой операции при j -ом вхождении в ТПС.

Функция ceil округляет до большего целого результат деления в скобках. Данная математическая модель дает возможность определить

затраты по незавершенному производству в натуральном виде на любой стадии ТПС при любом количестве вхождений в него.

С увеличением количества стадий прохождения изделия ТПС происходит накопление средств, вложенных в его производство.

Существующие математические модели средств в незавершенном производстве не отражают в полной мере их структуру на протяжении ТПС так как рассчитываются на всю длительность производственного цикла. В этих логистических моделях учет происходит на основании эмпирического коэффициента нарастания затрат, который в зависимости от вида производства изменяется в пределах 0,5 до 1.

Предлагаемая математическая модель изменения капитальных затрат в незавершенном производстве (ΔH) дает возможность пооперационно отследить изменение средств в незавершенном производстве с целью их рационального использования.

$$\Delta H = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k m_{nij} \cdot \left(\sum_{\zeta=1}^i C_{\zeta} + M_n \right), \quad (2)$$

где M_n – первоначальные материальные затраты на деталь (СЕ).

Согласно данной математической модели, каждая СЕ содержит в своей структуре себестоимости сумму себестоимостей сборки предыдущих операций ТПС (C_{ζ}), а также материальные затраты по предыдущим сборочным операциям.

Таким образом временная составляющая ТПС оказывает влияние как на себестоимость сборки так и на капитальные затраты на сборку изделия. В качестве критерия оптимизации временных технологических цепей были использованы приведенные затраты на сборку изделия (3).

$$S_{прив} = \sum_{i=1}^k C_i + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k m_{nij} \cdot \left(\sum_{\zeta=1}^i C_{\zeta} + M_n \right) \quad (3)$$

Для рациональной организации производства необходимо в комплексе оценивать влияние всех элементов времени технологического процесса, на экономические показатели и показатели надежности эксплуатации, учитывая последствия минимизации. Это позволяет вскрыть и использовать для обеспечения нормального функционирования систем внутренние резервы заложенные в самих системах. Более глубокое проникновение в сущность исследуемых процессов функционирования позволяет выявить и обосновать новые, эффективные методы обеспечения надежности сложных систем в реальных условиях эксплуатации.

Наукове видання

СИСТЕМИ РОЗРОБКИ ТА ПОСТАНОВКИ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО

Матеріали I Міжнародної науково-практичної
конференції

(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)

Відповідальний за випуск К. О. Дядюра
Комп'ютерне верстання: В. Д. Вінницька, Ю. Ю. Куцомеля

Стиль та орфографія авторів збережені

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 17,21. Обл.-вид. арк. 19,89. Тираж 100 пр. Зам № .

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.