

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
ТОВ «НВО «ПРОМІТ»
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет*

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної
конференції**

(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)

Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

**Суми
Сумський державний університет
2016**

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 простоям 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 изделием 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.