

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕРЫ БЛИЗОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Кирилл Владимирович Прилипский ⁽¹⁾, Василий Владимирович Лобуз ⁽²⁾

(1) Студенты 6 курса, (2) кандидат технических наук, ассистент кафедры МТ-3

Российская Федерация, г. Москва, Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана, кафедра «Технология машиностроения»

Научный руководитель: Г.Н. Мельников, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения»

Для машиностроительных предприятий с серийным типом производства одной из основных проблем является необходимость периодического изменения структуры производства вследствие изменения номенклатуры производимой продукции, объёмов выпуска, износа технологического оборудования. Для обеспечения высоких технико-экономических характеристик производства такое изменение должно основываться на применении предметной или поддетальной специализации участков и цехов [1].

В случае бесфундаментной установки технологического оборудования возможно постоянное обеспечение взаимного соответствия функциональной и пространственной структур цеха с минимальными затратами. Под функциональной структурой понимается состав станков участков, обеспечивающих изготовление деталей определенной номенклатуры деталей. Под пространственной – размещение станков в пространстве цеха. Взаимное соответствие данных структур позволяет сократить межоперационные заделы, уменьшить площади под складирование и количество транспортного оборудования, сократить длительность производственного цикла.

Определение как функциональной, так и пространственной структуры производится в ходе технологической подготовки производства квалифицированными специалистами-технологами. Для поднятия уровня качества принимаемых решений необходимо привлечение современной вычислительной техники и программного обеспечения на основе формальных моделей технологической системы производства. Все вышесказанное определяет актуальность работ по

синтезу и совершенствованию моделей и методов структуризации технологических систем механосборочного производства.

В данной работе предложен метод синтеза пространственной структуры участка, обеспечивающей минимальное расстояние между технологически взаимосвязанными станками.

Исходными данными для метода служат:

Таблица «станок-деталь (грузопоток)» с выполненным по методике [2] группированием деталей и технологического оборудования. В каждой ячейке таблицы помещается значение грузопотока, формируемого соответствующим наименованием заготовок (для годового выпуска) на соответствующей единице технологического оборудования;

Таблица «деталь-операция», строки которой соответствуют деталям, столбцы – номерам операций, а ячейки содержат номера задействованных станков.

Для синтеза структурной схемы использован прием размещения станков на треугольной сетке. На первом этапе для группы технологического оборудования формируется выпуклый многоугольник, каждой вершине которого соответствует станок. Все вершины многоугольника соединяются друг с другом. Каждой связи соответствует численное значение, равное условной мощности грузопотока [2] между рассматриваемой парой станков. Из множества треугольников (триплетов), построенных на вершинах многоугольника, методом перебора определяется базовый триплет, для которого сумма численных значений всех трех связей максимальна. Далее формирование структуры участка производится путем добавления станков в соседние узлы треугольной решетки. Выбор узла осуществляется в случае, если значение меры близости для присоединяемого и базового триплета максимально. Мера близости R рассчитывается по формуле (1):

$$R = \frac{S_{прис}^{\Sigma}}{S_{бл.баз.}^{\Sigma} + S_{прис}^{\Sigma}}; \quad (1)$$

где $S_{бл.баз.}^{\Sigma}$ - сумма значений связей между станками в ближайшем базовом триплете;

$S_{прис}^{\Sigma}$ - сумма значений связей в присоединяемом триплете.

Синтез пространственной структуры для группы до шести станков включительно производится без ограничений. Если станков более шести, на расчет накладываются ограничения, связанные с размещением требуемого числа рядов станков в полете.

Последующее соединение полученных пространственных групп оборудования производится также путем использования меры близости

рассматриваемых кластеров. Для этого предварительно выбирается самый «тяжелый», то есть с максимальной условной мощностью грузопотока между станками, а к нему присоединяются наиболее «близкие» из оставшихся кластеров.

Литература

1. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов; Учебник для студентов машиностроит. специальностей вузов / Под ред. А. М. Дальского – М.: Машиностроение, 1990.- 352 с.
2. Лобуз В.В. Формирование технологически ориентированных структур оборудования в пространстве цеха: Дис....канд. техн. наук. – М.: 2008.- 169 с.