

УДК 621.757

ВЫБОР КОМПАНОВКИ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВАЛОВ-ШЕСТЕРЕН

Лидия Александровна Казарина⁽¹⁾, Андрей Владимирович Погорелый⁽²⁾

Студент 5 курса^{(1),(2)},

кафедра «Технология машиностроения»

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Научный руководитель: С.Л. Петухов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения»

Важнейшим условием качественного группирования является достоверный выбор информативных признаков и их значений при определении подобия деталей. Правильный выбор существенно зависит от состава технологического оборудования гибкой производственной системы (ГПС), на котором будет проводиться обработка [1, 2]. Для проектируемой ГПС задача группирования решалась одновременно с определением структуры группового технологического процесса и структуры компоновочной схемы ГПС.

Описание детали проводится при помощи универсального набора переменных: геометрической формы детали, массы и материала заготовки, габаритных размеров, точности размеров и качества поверхностей, серийности изготовления, взаимное расположение элементарных обрабатываемых поверхностей с одной стороны детали, а также взаимное расположение сторон обработки в пространстве.

Для выражения принадлежности детали к каждой группе использовалось понятие – характеристическая функция, значение которой указывает, является ли (да или нет) деталь элементом подмножества деталей с данным признаком, то есть $=1$, если $x_i = 1$ и $=0$, если $x_i = 0$. Такое представление привычно для существующих методик группирования, предполагающее четкое отнесение детали к какой-либо группе.

Для каждой детали задавались вектора-характеристики, где n – количество признаков подобия, а m – количественные выражения близости деталей по каждому из признаков. Векторы-характеристики деталей определялись на основании группового технологического процесса обработки или сборки, когда размерность векторов определяется числом элементарных технологических переходов для обработки всех деталей группы, а компоненты векторов равны 1 или 0 в зависимости от того, выполняется или нет данный переход для конкретного изделия.

Изделия распределяются по группам по степени их близости к векторам-представителям групп.

Рассмотренная методика группирования была применена для комплектования партий ведущих шестерен задних мостов грузовых автомобилей, что дает возможность создания групповых технологических процессов, позволяющих использовать принципы поточно-массового производства при серийной обработке валов-шестерен.

При организации гибкого производства в первую очередь выбирается вариант с оптимальной концентрацией видов обрабатываемых изделий по критерию минимальных приведенных затрат. При этом учитываются затраты на оборудование.

Для обеспечения устойчивого гибкого производства был произведен подбор изделий и скомплектованы группы из них; выбрана наиболее экономичная гибкость и ее организационно-плановое обеспечение, для чего проведена синхронизация позиций обработки, выбраны оптимальные размеры партий изделий, последовательность их запуска. Разработан технологический процесс и планировка линии, спроектирована оснастка для каждой группы изделий, транспортно-загрузочные устройства, рассчитаны загрузка рабочих мест и основные параметры линии.

Основным результатом работы является сокращение сроков и затрат на создание гибкого автоматизированного оборудования, повышение производительности труда при уменьшении численности рабочих, повышение технико-организационного уровня производства и решение ряда вопросов социальной направленности.

Линия обеспечивает выпуск пяти различных типов шестерен главных передач с возможностью перехода на другие типы подобных изделий.

Одним из наиболее сложных этапов проектирования технологических процессов является расчет реальной производительности оборудования с учетом надежности его работы. Если оборудование на какой-то позиции не обеспечивает заданной производительности, то встает вопрос: что более выгодно – повысить надежность оборудования на этой операции или изменить структуру линии, введя дополнительный поток на данном участке линии.

Эта задача решалась методом уравнивания чувствительности станка по отдельным комплектующим узлам и заключалась в определении того, как будет изменяться вероятность безотказной работы станка в зависимости от изменения его стоимости при изменении вероятности безотказной работы любого из основных комплектующих узлов.

Это дает возможность оценить пропускную способность каждой операции технологического процесса, выполняемого на переменном-поточной линии со сменой вида изделий, чтобы добиться заданной производительности.

Таким образом в статье рассмотрен вопрос повышения эффективности ГПС на основе выбора оптимального компоновочного решения, позволяющего обеспечить минимум приведенных затрат при наиболее целесообразных надежности и производительности линии.

Литература

1. *Елхов П.Е., Бухтеева И.В.* Повышение эффективности загрузки оборудования гибкой автоматизированной линии с помощью статистического моделирования. // Транспортное дело России. - 2013. - №5.
2. *Копылов Л.В., Дмитриев Ю.М., Петухов С.Л.* Оптимизация качества продукции с позиций экономической эффективности производства. // Известия МГТУ «МАМИ». 2013, Т.2. - №1(15).