

УНИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА В ТИПОВЫХ, ГРУППОВЫХ И МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Б. М. БАЗРОВ

Институт машиноведения им. А. А. Благонравова РАН, Россия;

М. Л. ХЕЙФЕЦ

Отделение физико-технических наук НАН Беларуси, Беларусь;

Н. Н. ПОПОК

Полоцкий государственный университет, Беларусь

Рассмотрена автоматизация принятия конструкторско-технологических решений с учетом организационно-экономических особенностей предприятия на основе классификации и кодирования при формализации объектов и процессов производства. Обоснована процедура выявления устойчивых связей в информационной системе технологической подготовки производства, определяющая число элементов и параметров, выбираемых или назначаемых для формирования ограничительных перечней. Предложено описания объектов унификации кодировать: по формам, по перемещениям образующих и направляющих линий, по формам образующих и перемещениям направляющих линий. Показано, что при автоматизации подготовки производства, построенного на модульных технологиях необходимо рациональным образом сочетать перечисленные способы кодирования.

В современном производстве, представляющим собой сложную самоорганизующуюся систему, взаимовлияние материальных и информационных потоков носит кооперативный характер. В результате целесообразно в комплексе проектировать и внедрять как новые продукцию, работы и услуги, так и новейшие достижения в области ресурсосберегающих и информационных технологий, обеспечивая качество товаров, соответствующее запросам потребителей. Поэтому внедрение новых технологий требует рассмотрения не только всех этапов жизненного цикла изделия, но и всех стадий принятия конструкторско-технологических и организационно-экономических решений с единых позиций в рамках синергетического подхода.

Автоматизация сквозного проектирования и принятия конструкторско-технологических решений с учетом организационно-экономических осо-

бенностей предприятия требует формализации объектов и процессов производства на базе их классификации и кодирования.

Статистический анализ кодированной на основе классификации информации об объектах и процессах производства позволяет провести унификацию и регламентацию для разработки ограничительных перечней и технологических инструкций, используемых в стандартах предприятия. При выборе количества ограничительных перечней и числа позиций в них целесообразно рассмотреть взаимосвязь противоречивых по надежности и адаптивности требований к системе технологической подготовки производства.

Соотношение надежности – устойчивости и адаптивности – эволюции является критерием, позволяющим принять решение о рациональной структуре подготовки производства. В самоорганизующихся системах надежностью и адаптивностью можно управлять, изменяя число подсистем, их элементов и параметров. Каждая подсистема S производства с фиксированным числом характеристик имеет выходы: строго определенный детерминированный q_1 и флуктуирующий, с рассеянными характеристиками q_2 . При аддитивности величины полного выхода системы, в первом приближении его можно рассмотреть с помощью предельной центральной теоремы.

Полный выход увеличивается пропорционально числу подсистем n , их элементов и параметров, в то время как величина рассеяния растет только как \sqrt{n} . Эти оценки основаны на анализе линейного соотношения выходов $q^{(s)}$ подсистемы. На самом же деле обратная связь, присущая нелинейным уравнениям, описывающим кооперативные процессы движения материальных и информационных потоков, приводит к еще более значительному подавлению рассеяния характеристик.

Управление надежностью и адаптивностью системы на стадии подготовки производства изделий осуществляется путем формирования необходимого количества ограничительных перечней на материалы, конструктивно-технологические элементы деталей, инструменты, средства оснащения, оборудование и т.п., а также определения оптимального числа позиций в ограничительных перечнях при унификации объектов и процессов производства.

Согласно синергетическому подходу в первую очередь целесообразно выявить количество устойчивых связей в информационной системе технологической подготовки производства, так как они определяют число

элементов и параметров, выбираемых или назначаемых для формирования ограничительных перечней.

Применительно к подготовке производства вначале осуществляется разделение на группы типоразмеров по номенклатуре конструктивно-технологических элементов деталей, приспособлений, инструментов, оборудования для их получения и контроля, а также структур, описывающих технологические и метрологические операции. Затем проводится анализ полученных интервалов, определение вероятностных характеристик по всем интервалам, их суммирование и усреднение, а также последующая унификация объектов производства.

Изолирование полученных интервалов, использование их вероятностных характеристик и стабилизация системы после проведенной унификации на определенный условиями производства срок – путь к созданию и использованию ограничительных перечней в многономенклатурном производстве.

Основой автоматизации технологической подготовки производства являются унификация и регламентация объектов и процессов, в результате которых формируются ограничительные перечни конструктивно-технологических элементов деталей, инструментов и средств оснащения для их получения и контроля, а также инструкции, описывающие использование инструментов и оборудования. Унификация и регламентация проводятся посредством статического анализа информации о вероятностных характеристиках рассматриваемых объектов и процессов в условиях открытых изменяющихся подсистем и их элементов, описывающих многономенклатурное производство.

Согласно делению методов автоматизации подготовки производства на метод типовых деталей и техпроцессов метод аппликаций и структурно-параметрический метод, способы описания объектов унификации можно классифицировать по кодированию формы, кодированию перемещений образующих и направляющих линий, кодированию формы образующих и перемещений направляющих линий.

Способ кодирования формы типовых деталей, конструктивно-технологических элементов, поверхностей используется при типизации технологических процессов и при создании групповых технологий.

Способ описания перемещений направляющих и образующих линий, контуров, инструментов включает в себя системологию формообразования поверхностей и используется при обработке на станках с ЧПУ.

Комбинированный способ кодирования формы образующих контуров инструментов и описания движения направляющих линий включает в себя элементы рассмотренных способов и может использоваться во всех типах производства.

При автоматизации подготовки производства, построенного на модульных технологиях необходимо рациональным образом сочетать перечисленные способы.

Целесообразность использования каждой из классификаций в условиях реального производства можно определить, только изучив статистику применения конструктивно-технологических элементов и поверхностей, специальных и универсальных инструментов. При этом выделяются наиболее используемые позиции и устойчивые связи для всех способов кодирования, а затем они ограничиваются до определенного числа в дальнейшем применении.

Для повышения надежности функционирования системы технологической подготовки производства, при снижении ее адаптивности целесообразно уменьшить количество необходимых позиций и параметров, подлежащих оптимизации, при этом они переходят в разряд ограничений. Ограничения можно задавать или изучив инструменты и определив их количество, или рассмотрев конструктивные элементы детали с точки зрения размеров, точности и качества поверхностей с последующим определением размеров и класса точности инструментов, их количества в наборе и на смежных операциях.

Таким образом, различные способы классификации, объектов унификации позволяют, используя кодирование, провести статистическую обработку по рациональным для данного производства параметрам с учетом заложенных ограничений. Это позволяет выявить объекты и их свойства, чаще всего используемые на предприятии, и сформировать ограничительные перечни, наиболее эффективные для конкретного производства.