

УДК 621.91.002

КЛАССИФИКАЦИЯ И УРОВНИ ДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Н. Михайлов, Е.А. Михайлова

Донецкий национальный технический университет

У даній роботі приведені теоретичні основи синтезу технологій нового класу. Розроблено методіку синтезу цих технологій, що базується на групі особливих принципів орієнтації технологічних впливів і властивостей виробу. Запропоновано процес ділення виробу і розробку маршруту технологічного процесу виконувати по рівнях глибини технології.

1. Введение

С развитием научно-технического прогресса непрерывно повышаются требования к качеству, возможностям и эстетической красоте создаваемых машин, технических систем и оборудования. Это особенно проявляется в современных условиях с постоянно изменяющимися особенностями конъюнктуры международных рынков сбыта товаров. Поэтому выпускаемые изделия должны непрерывно совершенствоваться и при этом обеспечиваться их качественно новая совокупность свойств и мера полезности. Для решения этих вопросов необходимо постоянно обновлять и технологическое обеспечение по изготовлению изделий.

На основании этого в данной работе приводятся данные по созданию специальных технологий, обеспечивающих реализацию качественно новой совокупности свойств и меры полезности изделий машиностроения при эксплуатации на всех этапах комплексного технологического процесса. Здесь эти технологии именуются функционально-ориентированными технологиями [1, 2, 3, 4].

2. Основные принципы синтеза.

Функционально-ориентированная технология изготовления изделия машиностроения это специальная технология, которая основана на точной топологически ориентированной реализации необходимого множества алгоритмов технологического воздействия орудий и средств обработки в необходимые микро, макро зоны и участки изделия, которые функционально соответствуют условиям их эксплуатации в каждой отдельной его зоне. При этом их вид, тип, вариант, количество, качество и алгоритм технологического воздействия целенаправленно определяются, а также топологически, функционально и

количественно ориентируются при их реализации в отдельные зоны изделия в зависимости от заданных функциональных особенностей их эксплуатации. Применение функционально-ориентированных технологий для изделий машиностроения позволяет максимально повысить их общие эксплуатационные параметры за счет местного увеличения технических возможностей и свойств отдельных элементов, поверхностей и/или зон изделия в зависимости от функциональных местных особенностей их эксплуатации. При этом изделия машиностроения, изготавливаемые по предлагаемым технологиям, максимально адаптируются по своим свойствам к особенностям их эксплуатации и проявляют свой полный потенциал возможностей в машине. Следует отметить, что предлагаемый новый класс технологий усложняет процесс изготовления изделий, но в целом обеспечивает качественно новую совокупность свойств и меру полезности изделий машиностроения при эксплуатации. Это дает возможность существенно повысить технико-экономические показатели эксплуатации и использования машин и технических систем.

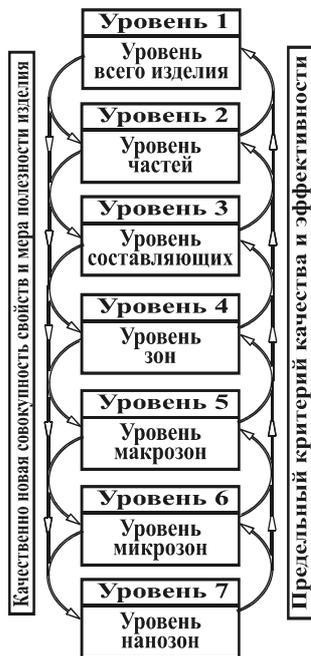


Рис. 1. Уровни глубины ФОТ

Основными особенностями функционально-ориентированных технологий является то, что технологические воздействия орудий обработки на изделия и процесс обеспечения заданных и требуемых свойств изделий выполняется на следующих уровнях (рис. 1): на уровне всего изделия в целом; на уровне участков; на уровне составляющих; на уровне зон; на уровне макрозон; на уровне микрозон; на уровне нанозон.

При этом заданные, требуемые и предельные свойства изделий обеспечиваются за счет ориентации технологических воздействий потоков материи, энергии и информации на базе следующих восьми особых принципов [4]:

1. Функционального соответствия особенностей действия элементарной функции в каждом функциональном элементе изделия, характеристик реализации технологических воздействий и параметров

обеспечения необходимых свойств этом функциональном элементе изделия на каждом уровне глубины технологии.

2. Топологического соответствия геометрических параметров функционального элемента изделия, в котором действует элементарная функция при эксплуатации, геометрическим параметрам зонального элемента реализации технологических воздействий потоков материи, энергии и информации на изделие и геометрических параметров зонного элемента обеспечения необходимых свойств на каждом уровне глубины технологии.

3. Количественного соответствия множества функциональных элементов, в которых действует множество различных элементарных функций при эксплуатации, множеству реализации технологических воздействий и множеству элементов обеспечения необходимых свойств в функциональных элементах изделия на каждом уровне глубины технологии.

4. Адекватной зависимости пространственных особенностей действия элементарной функции при эксплуатации, технологических воздействий и эксплуатационных свойств в пространстве каждого функционального элемента изделия на каждом уровне глубины технологии.

5. Адекватной зависимости временных особенностей действия элементарной функции при эксплуатации, временных или пространственных особенностей реализации технологических воздействий и временных эксплуатационных свойств в каждом функциональном элементе изделия на каждом уровне глубины технологии.

6. Структурного соответствия действия множества элементарных функций, реализации множества технологических воздействий и выполнения множества свойств в функциональных элементах изделия из условия обеспечения заданных, требуемых или предельных свойств всего изделия на каждом уровне глубины технологии.

7. Адекватного структурно-функционального соответствия свойств в пространстве и во времени каждого функционального элемента заданному, требуемому или предельному потенциалу общих свойств всего изделия в целом на каждом уровне глубины технологии.

8. Адекватного структурно-функционального соответствия свойств в окрестностях каждого функционального элемента в пространстве и во времени заданному, требуемому или предельному потенциалу общих свойств всего изделия в целом на каждом уровне глубины технологии.

При этом можно отметить, что процесс реализации приведенных принципов ориентации технологических воздействий и свойств

изделия должен выполняться на базе итерационного подхода. Итерационный подход дает возможность выполнять синтез функционально-ориентированных технологий посредством реализации приведенных принципов с учетом, как последовательных процессов, так и многократных повторяющихся возвратных процессов, выполняемых за счет обратных связей.

На основе разработанных принципов выполняется синтез функционально-ориентированных технологий и изготовление изделий, которые обеспечивают полную адаптацию изделия и его элементов по эксплуатационным свойствам к условиям эксплуатации. Изготовление изделий на основе функционально-ориентированных технологий обеспечивает возможность реализации их полного потенциала функциональных возможностей при эксплуатации. Это существенно повышает технико-экономические показатели изготовления и эксплуатации изделий.

3. Общая методика синтеза.

В целом общая методология синтеза функционально-ориентированных технологий изготовления изделий машиностроения базируется на разработанных новых принципах. Это дает возможность обеспечить изделиям машиностроения качественно новую совокупность свойств и меру их полезности. Общая методология синтеза функционально-ориентированных технологий изготовления изделий машиностроения обусловлена реализацией множества различных по качеству и свойствам технологических воздействий, общая структура и параметры каждого из которых обеспечивается в соответствии с функциональными особенностями эксплуатации отдельных элементов модуля изделия в машине.

Общая методика синтеза функционально-ориентированных технологий изделий машиностроения базируется на основании общей методологии и выполняется в пять этапов.

Следует отметить, что на базе предлагаемого общего подхода синтеза функционально-ориентированных технологий разработан частный случай технологического процесса для этапа нанесения покрытий изделий. Здесь предлагается выполнять вакуумное ионно-плазменное напыление различных видов, типов и вариантов функционально-ориентированных сверхпрочных покрытий изделий машиностроения в зависимости от зональных особенностей их эксплуатации. Осуществление этой технологии обеспечивает реализацию качественно новой совокупности свойств и меры полезности изделий.

А также в работе разработана классификация функционально-ориентированных технологий. Здесь каждый из приведенных иерар-

хических уровней подразделяется на ряд подуровней. На основе приведенной классификации технолог или разработчик может выбирать необходимое технологическое решение и формировать наиболее рациональные или оптимальные варианты функционально-ориентированных технологических процессов.

4. Выводы.

В заключение можно отметить, что в данной работе разработан общий подход создания функционально-ориентированных технологий. Он основывается на целом комплексе новых принципов их проектирования, которые предложены в данной работе. Для реализации функционально-ориентированных технологий приведена общая методология и методика их выполнения. Разработанные функционально-ориентированные технологии существенно повышают технико-экономические показатели эксплуатации изделий и обеспечивают реализацию их полного потенциала возможностей, а также создаются возможности обеспечения равной долговечности и качества эксплуатации всех элементов изделия в целом. При этом существенно снижаются трудовые затраты по изготовлению изделий и их себестоимость.

Литература

1. Михайлов А.Н., Михайлов В.А., Михайлова Е.А. Методика и основные принципы синтеза функционально-ориентированных вакуумных ионно-плазменных покрытий изделий машиностроения. // Упрочняющие технологии и покрытия. – М.: Машиностроение, №7. 2005. С. 3–9.
2. Михайлов А.Н. Общий подход в создании функционально-ориентированных и интегрированных технологий машиностроения // Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XII международной научно-технической конференции в г. Севастополе 12-17 сентября 2005 г. В 5-ти томах. – Донецк: ДонНТУ, 2005. Т. 2. С. 261-275.
3. Михайлов А.Н. Основные принципы и особенности синтеза функционально-ориентированных технологий машиностроения. // Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIII международной научно-технической конференции в г. Севастополе 11-16 сентября 2006 г. В 5-ти томах. – Донецк: ДонНТУ, 2006. Т. 3. С. 61-77.
4. Михайлов А.Н. Общие особенности функционально-ориентированных технологий и принципы ориентации их технологических воздействий и свойств изделий. // Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIV международной научно-технической конференции в г. Севастополе 17-22 сентября 2007 г. В 5-ти томах. – Донецк: ДонНТУ, 2007. Т. 3. С. 38-52.

30.04.08