

/А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский и др.; Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.

Сдано в редакцию 12.05.07

НАПРАВЛЕННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИИ

Григорьева Н.С.

(Луцкий государственный технический университет, г. Луцк, Украина)

From the given the mechanism of the directed upgrading the assemble products is described. Such mechanism includes such stages: designed to set the required indexes of quality in a project of products, technological is making of details products and their automatic assembling. Separate measures implementation of which results in the increase of indexes quality of products are selected.

Введение. В существующих условиях производства при рыночной экономике главным является конкурентоспособность выпускаемых изделий, определяемая высоким качеством и привлекательной ценой. Сложилось так, что выделились два подхода к обеспечению качества изделий, один теоретико-практический и второй – чисто бумажный, бюрократический. Если при первом подходе основополагающим являются теоретические основы повышения качества и их практическое внедрение в производство, то при втором - многочисленные бумажные инструкции, процедуры, правила и т.п. Меньшая, более талантливая часть разработчиков и исследователей, представляют первое направление, большая, не способная на такие разработки, выбрасывает на-гора бумажную продукцию. Исходя из опыта, истина лежит посередине между первым и вторым направлениями, хотя и второе направление должны представлять специалисты, а не бюрократы. При этом известно, что в мире существует ряд стран, например *Япония, США* и другие, не имеющие подобных систем качества, в которых качество выпускаемых изделий значительно выше качества изделий стран *Европы*, пропагандирующих и продвигающих многочисленные серии стандартов. Это подтверждает мнение о забюрократизированности Европы.

Среди разных методов повышения качества изделий достаточно большое значение имеют методы унификации, типизации и модуляризации, обеспечивающие разнообразие изделий при минимальных затратах и необходимом количестве. Для достижения этого необходимо широкое применение технического, математического, информационного, программного и других видов обеспечений, которые будут использоваться в будущем компьютерно-интегрированном (*CIM – Computer Integrated Manufacturing*) сборочном производстве и его системах *CIMS (Computer Integrated Manufacturing Systems)*.

Анализ последних достижений и публикаций. Конструкционным, технологическим и эксплуатационным вопросам сборочных соединений, определяющих качество сборки, посвящено много публикаций [1,2,3], однако проблема остается всегда важной и актуальной, поскольку сборка определяет качество изделия в целом. Значительно меньше работ по направленному формированию показателей качества собираемых изделий [4].

К основным недостаткам традиционной методики повышения качества изделий относится, во-первых, частичность решения обеспечения качества продукции. К примеру, выбирался какой-нибудь показатель качества, чаще всего точность или

шероховатость и по справочным данным устанавливался обеспечивающий метод обработки, в основном отделочные операции Во-вторых, неполно использовались свойства деталей, хотя именно они являются базовыми при обеспечении качества. В-третьих, практически слабо использовалась обратная связь между эксплуатационными свойствами деталей и технологией их получения, обеспечивающей качество. В-четвертых, неполно использовалась технологическая наследственность при известных методах и способах обработки деталей и их сборки.

Изложение основного материала. На современном этапе дальнейшей тенденции развития производства в рыночных условиях, а именно, компьютерно-интегрированном, создались все необходимые и достаточные условия по управлению качеством изделий с помощью виртуального проектирования на компьютере. Такое управление будет иметь огромное значение, т.к. с его помощью открывается возможность закладывать более высокие показатели качества изделий при проектировании сборочных единиц и деталей, технологических процессов изготовления и сборки, их организации выполнения в пространстве и времени, последующей эксплуатации при минимальных затратах [5]. Особенно ценно то, что на компьютере можно смоделировать будущую технологию и эксплуатацию изделия, позволяющую вводить корректирующие действия еще и на его конструкцию до ее изготовления. Поскольку эти процессы выполняются внутри компьютера, но по параметрам реального изделия, то очевидно, что такие затраты на существенное повышение качества будут минимальными по сравнению с традиционным подходом при значительно большей эффективности.

В основе концепции виртуального формирования качества изделий используется идея динамического виртуального образа интерактивной производственной среды. Обеспечение качества изделия достигается путем заданного управления состоянием производственной среды, состоящей из набора технических, программных и интеллектуальных ресурсов, в т.ч. моделирующих и информационных. Виртуальное управление предусматривает наличие виртуальных объектов, например, конструкции изделия, технологических процессов изготовления и сборки, процессов эксплуатации и виртуальных форм воздействия. Особая ценность формирования качества изделий состоит в том, что виртуальность управляющих вычислительных комплексов с программным обеспечением способна адаптироваться к конкретной ситуации. При этом виртуальному управлению отвечает высокая гибкость информационных связей. Виртуальная технология позволяет выполнять оптимизацию решений путем быстрого прототипирования объемных изделий на базе CAD - систем с помощью стереолитографии, FDM, LOM и других систем. Концептуальные модели позволяют проверять также собираемость отдельных узлов и изделий в целом, прослеживать предполагаемые затраты, существенно улучшать уровень качества.

Механизм направленного формирования качества изделий на завершающей сборочной стадии (рис. 1) включает четыре этапа, на которых выделяется ряд действий, выполнение которых обеспечивает увеличение показателей качества (кривая 2). От общеизвестного метода получения качества изделий (кривая 1) он отличается четко выраженной направленностью. На конструкторском этапе вначале формируются, уточняются и обосновываются функциональные требования, на базе которых и создаются конкурентоспособные конструкции изделий (установление 3-4 вариантов, выбор оптимального). К основным требованиям, предъявляемым к сборочным соединениям, можно отнести: высокую производительность изготовления, надежность и долговечность соединения, его технологичность, автоматизируемость и гибкость сборки, типизацию и унификацию конструкции и технологии, простоту подготовки

сборочного производства, минимальность затрат при сборке. В выбранной конструкции устанавливаются требуемые конструкционные, технологические и эксплуатационные свойства рабочих поверхностей деталей изделия, благодаря которым и обеспечивается служебное назначение. На основе этих свойств выбирается материал деталей сборочных соединений изделия.



Рис. 1. Механизм направленного формирования качества собираемых изделий

Основы выбора материала деталей предусматривают кроме обеспечения требуемых свойств сборочных соединений также их обрабатываемость, контролепригодность, затраты и другие, такие как функциональная долговечность, эксплуатационная надежность, усталостная, циклическая и контактная прочностности и т.п. Такой выбор рекомендуется выполнять на компьютере по программам с использованием автоматизированных баз данных, например, *Winsteel* и другие.

Следующим этапом является технологический, т.е. направленное формирование качества при изготовлении собираемых изделий. В него входит технико-экономический выбор заготовок, деталей и способа их качественного получения, разработка высокоэффективных технологических процессов изготовления деталей, лучше с использованием *Calls*-технологий, применение при изготовлении эффектов технологической наследственности и самоорганизации процесса, выбор технологического оборудования и оснащения, режимов обработки и т. п.

Технологическая наследственность сборочных соединений – это изменение эксплуатационных свойств во времени под влиянием технологии изготовления. Здесь в основу ставится влияние технологической наследственности рабочих поверхностей деталей изделия на их эксплуатационные свойства от отдельных взаимосвязанных технологических операций (методы и режимы обработки или сборки, силовое поле, поверхностная энергия, напряжения, инструмент, охлаждение при обработке, припуски, последовательность операций и т.п.). Основные эксплуатационные свойства деталей соединений формируются во время всего технологического процесса, при этом, отдельные свойства наследуются от одного перехода, операции к последующим за счет действия определенных технологических факторов. Эти факторы воздействуют по-разному, усиливая или ослабляя наследственность. Для полного использования технологической наследственности при направленном формировании показателей

качества соединений необходимо знание механизма наследования и владение результатами исследований влияния отдельных технологических факторов на показатели качества.

Самоорганизация технологических систем заключается в определении полезных и вредных свойств, возведении при технологическом наследовании барьеров для вредных свойств и с их помощью обеспечение наследования новых полезных свойств. Взаимодействие технологических объектов в процессах изготовления изделий приводит к организации разными способами технологических систем, функционирование которых рассматривается, как взаимодействие выделенного одного ее элемента с окружающей средой. Сущность самоорганизации технологических систем обработки или сборки состоит в ее частичной необъективности и связи со случайностью. Как только в системе перестает действовать организующий фактор при определенных плохо изученных условиях возможно начало самоорганизации под действием случайного фактора. При этом новое поведение технологической системы является непредсказуемым и определяется новыми условиями, которые до этого не имели никакого значения. Основным результатом самоорганизации таких систем является то, что, используя различные способы создания барьеров по ходу технологического процесса, разработку систем и управление ними, можно существенно повысить качество обработки или сборки деталей. Примерами самоорганизации технологических систем при изготовлении деталей является выглаживание, а сборке - траекторный автопоиск.

Большое влияние на направленное формирование качества сборки оказывает окончательная обработка поверхностей сопряжения. Это шлифование, суперфиниш, хонингование, притирание, шабрение и т.п. Их недостатком является индивидуальная обработка деталей, а как даже видно с рис. 1 для повышения качества сборочных соединений следует проводить всегда парную обработку, например, совместное притирание с различными пастами и абразивами. Выполнение притирания возможно также при использовании тока к вращающимся деталям, использование трения при больших частотах вращения и т.п. В современном производстве имеется достаточный набор измерительных средств, чтобы при правильной организации гарантировать контроль качества сборочных соединений. При этом, основное внимание должно обращать в основном на состояние и свойства поверхностных слоев деталей соединения.

При выполнении сборки изделий главное значение имеет эффективный технологический процесс, обеспечивающий направленное формирование качества. Такой технологический процесс должен обеспечивать максимальное повышение показателей качества на каждой операции и переходе (кривая 2 рис. 1). Этому наиболее полно отвечают *Calls*-технологии. Сложнее решается вопрос выбора сборочного оборудования и оснащения, которое серийно не выпускается, требует индивидуального проектирования и изготовления, обеспечивающего фактически качество сборки. При этом важны оптимальные режимы сборки, особенно автоматической. Усложняет проблему автоматизация и гибкость сборки.

Выводы. Механизм направленного формирования показателей качества предусматривает: решение вопроса технологической наследственности; использование возможностей эффекта самоорганизации процесса; обоснованный выбор отделочной обработки рабочих поверхностей деталей; разработку эффективной технологии изготовления деталей и сборки изделий.

Список литературы: 1. Машиностроение. Энциклопедия. Технология сборки в машиностроении. Т.Ш-5 / А.А. Гусев и др. / Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. -М.: Машиностроение, 2001. -640 с., ил. 2. Суслов А.Г. и др. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений. -М.: Машиностроение, 2006.-448 с. 3. Божидарнік В.В., Григор'єва Н.С., Шабайкович В.А. Автоматичне складання виробів: Навч. посібник, -Луцьк, „Надстир'я", 2005. -386 с. 4. Васильев А.С и др. Направленное формирование свойств изделий машиностроения / Под ред. А.И.Кондакова. -М.: Машиностроение, 2005. -352 с. 5. Качество машин: Справочник, в 2 т./А.Г.Суслов и др. Под общей ред. А.Г.Суслова. -М.: Машиностроение, 1995.-430 с. 6. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. -М.: Машиностроение, 2002. -640 с., ил. 7. Божидарнік В.В., Григор'єва Н.С., Шабайкович В.А. Технологія виготовлення деталей виробів: Навч. посібник, -Луцьк, „Надстир'я", 2006. -612с., ил.

Сдано в редакцию 23.05.07

ВЕКТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА ПРИ ОБРАБОТКЕ

Гусев В.В. (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

In paper the description of grinding wheel-working surface in view of stereo logy and vector field is considered. The offered approach to the description allows generalizing the description of structure of working surface of various wheels for different grinding setup.

Постановка проблемы. На формирование качественных показателей поверхностного слоя деталей из керамики при алмазной обработке значительное влияние оказывает состояние рабочей поверхности алмазного круга (РПК) [1]. К параметрам, описывающим исходную микрогеометрию алмазного круга, относятся: форма алмазного зерна, количество вершин зерен на единице площади рабочей поверхности и плотность распределения зерен по высоте. У кругов на металлических связках процесс саморегулирования рабочего профиля наблюдается на протяжении некоторого времени после правки, а затем может происходить постепенное сглаживание рельефа или образование рабочего профиля круга, который соответствует установившемуся процессу взаимного разрушения обрабатываемой и режущей поверхностей. Рабочая поверхность круга в процессе удаления материала припуска претерпевает изменения, происходит приспособляемость взаимодействующих поверхностей [2]. Будем рассматривать лишь аспекты топографической приспособляемости круга, включающей изменения разновысотности, относительной опорной площади топографии рабочей поверхности круга. Установление основных закономерностей, связывающих геометрические и физические параметры рельефа режущей поверхности с параметрами процесса резания позволяет перейти к нормированию и контролю основных характеристик рельефа.

Целью работы является установление основных закономерностей, описывающих геометрические параметры рельефа режущей поверхности и их изменение при работе шлифовального круга.

Основное содержание работы. Для удобства математического описания зерно описывают телом вращения. Разнообразие предлагаемых моделей зерен обусловлено задачами, которые решают авторы с помощью этих моделей. При рассмотрении механизма разрушения зерна используют модель зерна в виде усеченного конуса или