

УДК 621.01

А.Л. Климентьев, В.С. Мисевич

ДЕТАЛИ, ДОПУСКАЮЩИЕ МНОЖЕСТВЕННОСТЬ ВАРИАНТОВ ПРОЦЕССА ИХ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Витебский государственный технологический университет

Витебск, Беларусь

Технологический процесс (ТП) изготовления несборных изделий и деталей сборных изделий и, в частности, процесс их формообразования в большинстве случаев допускает различные варианты своего исполнения, рациональный выбор которых является основой оптимизации ТП [1, 2]. В связи со значительным ростом номенклатуры деталей и появлением и развитием новых процессов формообразования переменность построения ТП возросла и вместе с ней возросла актуальность рационального выбора варианта ТП из нескольких возможных для определенной детали или группы деталей с целью повышения качества и эффективности ТП.

Следует отметить, что не все детали допускают множественность вариантов процесса их формообразования. Некоторые детали обладают определенной спецификой, обусловленной повышенными требованиями к ним, которая обеспечивается применяемым материалом и в совокупности с ним некоторыми другими характеристиками детали. В свою очередь, материал детали в сочетании с ее другими характеристиками в значительной мере обуславливают применяемый процесс формообразования и вариант ТП в целом. Например, шпиндель металлорежущего станка в силу высоких требований по точности, жесткости, прочности и др. изготавливается из термически обработанных сталей методами лезвийного и абразивного резания. Проектирование ТП специфических деталей обычно осуществляется по аналогии с ТП изготовления подобных деталей с учетом возможностей существующего производства.

Поэтому из всего многообразия изделий и деталей необходимо выбрать допускающие множественность вариантов процесса формообразования и определить критерии, на основе которых этот выбор может осуществляться.

Детали, которые не допускают множественности вариантов построения ТП, назовем *специфическими*, а детали, которые напротив допускают множественность вариантов ТП назовем *неспецифическими* или *ординарными*.

При рассмотрении процесса выбора варианта ТП и процесса формообразования, в частности, к неспецифическим сугубо машиностроительным деталям следует добавить детали, которые изготавливаются сходными технологиями в других областях производства.

Анализ множества производимых деталей показывает, что их функциональные свойства, обуславливаемые их назначением, определяются или непосредственно используемым материалом детали, или материалом в совокупности с другими характеристиками детали, такими как геометрическая форма, параметры точности и пр. В свою очередь выбор варианта процесса формообразования и построения ТП в существенной мере зависит от материала изготавливаемой детали, ее геометрической формы, параметров точности и некоторых иных факторов с учетом серийности производства. [3]

Поэтому для установления связи между неспецифическими деталями и рациональными технологиями необходимо, в первую очередь, определить численные значения параметров, характеризующих их функциональные свойства и связать эти параметры (т. е. функциональные свойства) с ТП, способным обеспечить эти свойства.

На основе анализа функционального назначения различных несборных изделий и деталей сборных изделий можно составить перечень основных и вспомогательных свойств изделий и деталей и факторов, которые обеспечивают эти свойства. Перечень основных и вспомогательных свойств изделий и деталей может быть организован в табличной форме, что позволяет впоследствии дополнить его параметрами и их численными значениями, а также в случае необходимости достаточно легко пополнять.

Для анализа состава машиностроительных деталей по относительному содержанию неспецифических деталей, т. е. по их основным свойствам было проанализирована продукция РУП "Витебский станкостроительный завод им. Коминтерна", а также ряд деталей легкой промышленности, относящихся, в частности, к технологической оснастке в обувном производстве.

Из общего числа изделий и деталей металлорежущих станков к неспецифическим (ординарным) изделиям и деталям можно отнести различного рода крышки, щитки, скребки, рукава и др. Данные изделия и детали изготавливаются преимущественно из стального проката, при этом в следствие мелкосерийности производства и дороговизны технологической оснастки процессы формообразования подобные штампованию для данных изделий не применяются, и они изготавливаются методами сварки из частей. Применение, например, пластических масс для изготовления подобных изделий и деталей может существенно снизить трудоемкость и себестоимость их изготовления.

Таблица 1

Основные и вспомогательные свойства изделий и деталей

Фактор	Свойство	Параметр, ед. изм.
Материал	Твердость Ударная вязкость Токсичность	
Материал и объемные характеристики	Вес Экранирование излучений	
Материал, геометрическая форма и размеры	Прочность Жесткость Поводки Термостабильность формы Термостойкость Виброустойчивость	
Фактор	Свойство	Параметр, ед. изм.
Материал и характеристики качества поверхности	Шероховатость Волнистость Коррозионная стойкость Поверхностная твердость Коэффициент трения Коэффициент отражения (поглощения) Смазываемость	
Материал и характеристики технологии изготовления	Наличие острых кромок Шершавость	
Характеристики обрабатываемости материала	Точность	
Геометрическая форма	Соответствие условиям среды	
Эргономические характеристики	Эргономичность	
Эстетические характеристики	Эстетичность	

Примечание: Следует отметить, что геометрическая форма изделия может иметь большое значение в случаях: когда форма изделия является динамической (описывается средой или является трассирующей — направляющей среду) и когда форма изделия определяется из эргономических и эстетических требований. Поскольку в перечне эргономические и эстетические характеристики обособлены, то к данной группе отнесены динамические характеристики формы.

Следует отметить, что при производстве металлорежущих станков также существует практика выделения деталей, имеющих повышенные требования по точности, жесткости и др. в особую группу с паспортизацией деталей.

К неспецифическим (ординарным) изделиям и деталям продукции, относящейся к ТНП, можно отнести различного рода рукоятки, крышки, облицовочные панели и др. Подобные изделия и детали изготавливаются из стали, сплавов, цветных металлов, пластических масс и других материалов, но и здесь существует определенные резервы по оптимизации ТП их изготовления.

Анализ деталей легкой промышленности показал, что к неспецифическим изделиям и деталям, изготавливаемым аналогично машиностроительным можно отнести обувных колодки, пресс-формы для формования деталей обуви и некоторые другие подобные изделия и детали.

Анализ станочной продукции показал, что почти 95% деталей станков являются в той или иной мере специфическими, вследствие повышенных требования к прочности, точности, жесткости, виброустойчивости и некоторых других. Оставшиеся 5% деталей являются неспецифическими и допускают варьирование материала и технологии изготовления, позволяя использовать резервы по снижению трудоемкости и себестоимости изготовления. Доля специфических деталей в продукции, относящейся к ТНП и производимой теми же предприятиями, составляет величину порядка 50–70%.

Всего по предприятиям Витебской области годовой объем выпуска неспецифических деталей составляет ориентировочно 20 000–30 000 шт., а годовая потребность предприятий республики в обувных колодках оценивается в 30 000–50 000 шт.

В качестве заключения можно сделать следующие выводы:

- 1) Существует необходимость выделения специфических и неспецифических (ординарных) изделий и деталей во всем их многообразии.
- 2) Неспецифические изделия и детали допускают достаточно широкую вариабельность материалов, процессов формообразования и построения ТП в целом, позволяя использовать резервы по снижению трудоемкости и себестоимости изготовления.
- 3) Существует возможность для неспецифических изделий и деталей в достаточной мере формализовать процесс выбора процесса формообразования и варианта построения ТП на основе связи между деталями и технологией их изготовления посредством рассмотрения функциональных свойств деталей, их характеристик, факторов, обеспечивающих эти свойства, и существующих технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1.Смирнов А.И. Перспективы технологии машиностроения.— М.: Наука,

1992.— 184с. 2. Касаев К.С. Общие принципы и методология создания и развития техники и технологии// Вестник машиностроения.— 1981.— № 1.— С.56-58.
3.Климентьев А.Л., Мисевич В.С., Гришаев А.Н., Кузьменков С.М. Общий алгоритм связи деталей и технологических процессов: Сб. статей XXX научно-технической конференции “Совершенствование технологических процессов и организации производства в легкой промышленности и машиностроении”/ Витебский гос. технологический ун-т.— Витебск, 1997.— С.114-116.

УДК 621.923

Г.П.Кривко, О.П.Нудненко

ПРОЯВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Одной из важнейших задач, в значительной степени определяющей дальнейшее развитие современного машиностроения, является улучшение качества поверхностного слоя изготавливаемых деталей машин и механизмов. Такое значение решение этой задачи имеет потому, что эксплуатационные свойства деталей напрямую зависят от качества поверхностного слоя, полученного в результате их механической обработки. Изготовление деталей с оптимальными качественными характеристиками поверхностного слоя способствует значительному повышению износостойкости, контактной жесткости, усталостной прочности и других эксплуатационных свойств деталей, прошедших все этапы производства. Поэтому необходимость определения оптимальных качеств поверхностного слоя очевидна.

Качество же поверхностного слоя характеризуется совокупностью геометрических показателей и физико-механических свойств. К геометрическим показателям относятся макрогеометрия, микрогеометрия и направление микронеровностей. Следовательно получение достаточно полных данных о геометрических показателях позволит улучшить качество поверхностного слоя и соответственно даст возможность увеличить долговечность и надежность работы деталей машин и механизмов.

Учитывая вышесказанное, была поставлена задача исследовать изменение различных геометрических погрешностей, возникающих на операциях по ходу технологического процесса изготовления наружного кольца роликового сферического двухрядного подшипника, изготавливаемого на ОАО «Минский подшипниковый завод». Помимо этого в задачу исследований также входило установление возможности ис-