

Основы анализа рабочего чертежа, технических требований, разработка технологического чертежа детали класса «Вал»

Bases of analysis of the work drawing, technical requirements, development of technological drawing details of the class "Val"

Терентьева Л.К.

магистрант кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» Московского политехнического университета

Terentyeva L.K.

Master's Degree Student, department "Standardization, Metrology and Certification", Moscow Polytechnic University

Аннотация

Технологические задачи формулируются в соответствии с рекомендациями от заказчика продукции и охватывают требования к точности деталей, поэтому важно проводить анализ рабочего чертежа и технические требования к деталям.

Ключевые слова: анализ рабочего чертежа, технические требования, деталь класса «Вал».

Abstract

Technological tasks are formulated in accordance with the recommendations of the customer products and cover the requirements for accuracy of parts, so it is important to carry out an analysis of the working drawing and technical requirements for parts.

Keywords: analysis of the working drawing, technical requirements, detail of the shaft "Val".

В текущий момент большинство отраслей промышленности согласно Общесоюзному классификатору промышленной и сельскохозяйственной продукции, постепенно переходят на 2 класса деталей; класс 40 Детали общемашиностроительного применения – тела вращения и класс 50 Детали общемашиностроительного применения – кроме тел вращения.

Каждый класс последовательно делится на девять подклассов, каждый подкласс – на девять групп, каждая группа на девять подгрупп, каждая подгруппа – на девять видов.

Для деталей класса 40 характерно использование в качестве конструкторской скрытой базы их осей симметрии. К этому классу относятся следующие детали:

– тела вращения, имеющие элементы не тел вращения, но вписывающиеся в наибольший диаметр детали, если эти элементы по длине меньше или равны половине длины детали;

– тела вращения, имеющие элементы не тел вращения, но вписывающиеся в наибольший диаметр детали, если эти элементы по длине меньше или равны половине детали;

– тела вращения с элементами, имеющие наружные поверхности, некруглые в поперечном сечении, но вписывающиеся в окружность наибольшего диаметра.

Описание формы детали. Определение основных и вспомогательных баз

Деталь является объектом, который состоит из отдельных элементов, объединенных между собой установленной жесткой статической связью. К этим элементам относятся:

элементы формы – поверхности и их сочетания (параметры конструктивности);
качественные элементы – предельные отклонения, расположения и формы, покрытия, термообработка и т.д. (параметры технологичности).

Для деталей класса «Вал» прямоугольную систему координат располагают так, чтобы ось X совпадала с осью детали, и её положительная полуось была направлена в «тело» детали. Плоскость YO совпадала с крайней левой точкой детали. Положительное направление оси Z будет показано вверх на основной проекции детали. Положительное направление оси Z определяется в соответствии со структурой правой прямоугольной системы координат детали (рис. 1).

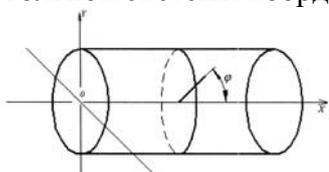


Рис. 1. Базовая цилиндрическая система координат для тел вращения

Положение базовой цилиндрической системы координат для деталей класса «Вал» определяется следующим образом. Фиксируется положение базовой правой прямоугольной системы координат для данной прямоугольной системы координат детали.

Координатная плоскость YO принимается в качестве плоскости цилиндрической системы координат.

Поворот радиуса вектора производится около оси X прямоугольной системы координат. Положительным направлением поворота радиуса считается направление против часовой стрелки (рис. 1). Отсчёт полярного угла φ производится от осей Y или X любой заданной линии или точки в плоскости, параллельной координатной плоскости YO .

При наличии на поверхности детали различных свойств (точности, шероховатости, термообработки и т.д.) каждый участок рассматривается как отдельный элемент, каждому присваивается отдельный номер (рис. 2).

Поверхности детали, состоящие из сложных комбинаций, которые обрабатываются одним инструментом (шлифовальным кругом, сверлом, фасонным резцом, развёрткой), при подготовке чертежа обводятся пунктирной линией, комбинированной поверхности присваивается один номер в общем порядке (рис. 3).

Наружные и внутренние галтели нумеруются только в том случае, когда они обрабатываются отдельно.

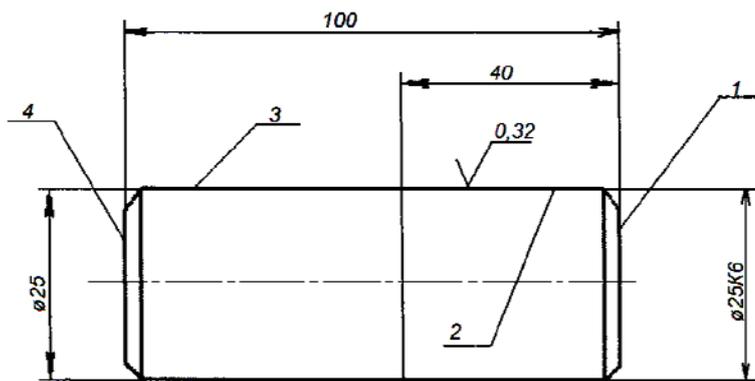


Рис. 2. Поверхности детали с различными свойствами

Стороны параллелепипеда нумеруются в следующем порядке:

1–верхняя, параллельная плоскости XOY базовой системе координат; 2 – передняя сторона, параллельная плоскости XO ; 3– левая сторона, параллельная плоскости YO ; 4– задняя сторона, параллельная плоскости XO ; 5 – правая сторона, параллельная плоскости YO ; 6 – нижняя сторона, параллельная плоскости XOY .

Дополнительным сторонам основной формы детали присваивается номер в случайном порядке, начиная с номера 7.

Формы детали соответственно классифицируют с учетом условий, которые возникнут при разработке технологического процесса.

Все обрабатываемые поверхности делятся на простые и сложные. К первой группе можно отнести плоские поверхности, а также наружные и внутренние поверхности вращения (конус, цилиндр). Прочие поверхности деталей относятся к сложным, так как они представляют собой пересечение или наложение минимум двух простых поверхностей.

Анализ достаточности простановки размеров, технических требований и выявление технологических задач изготовления детали

Рабочий чертёж должен давать полное представление о детали (конфигурации, размерах всех поверхностей, материале и его свойствах, технических требований), содержать все необходимые размеры и полностью соответствовать стандартом ЕСКД на оформление чертежей:

ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.305-68 Изображения-виды, разрезы, сечения.

ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений.

ГОСТ 2.308-79 Допуски формы и расположения поверхностей.

ГОСТ 2.309-73 Обозначение шероховатости поверхностей.

Число размеров на чертеже должно быть необходимым и достаточным для изготовления и контроля детали. Каждый размер необходимо наносить на чертеже лишь один раз.

Цепь размеров на чертеже не должна быть замкнута. Точность замыкающего звена размерной цепи получается автоматически при формообразовании детали. Проставить размеры необходимо так, чтобы наиболее точный размер имел наименьшую накопленную погрешность при изготовлении детали. В этом размере суммируются погрешности изготовления детали по составляющим размерам. Поэтому в качестве замыкающего звена должен быть выбран менее ответственный размер детали.

Технические требования на изготовление детали содержат:

– предельные отклонения размеров;

- требования по шероховатости поверхностей;
- допуски формы (прямолинейность, плоскостность, круглость, цилиндричность профиля продольного сечения);
- допуски расположения (параллельность, перпендикулярность, соосность, наклон, симметричность, позиционный допуск, пересечение осей);
- суммарные допуски формы и расположения (полное радиальное и торцевое биения, торцевое биение в заданном направлении, форма заданного профиля, форма заданной поверхности);
- указания о термической обработке, твёрдость рабочих и свободных поверхностей.

Допуски формы и расположения поверхностей по ГОСТ 24642-81 должны обозначаться на чертеже соответствующим знаком.

Обозначение шероховатости поверхности должно соответствовать ГОСТ 2.309-73. При контроле требований к шероховатости поверхностей детали следует учитывать соответствие между требованием точности и шероховатости.

Оценка технических требований по параметрам расположения осей, плоскостей, отверстий и других поверхностей детали способствует выявлению технологических задач по выбору схем базирования и установки, приспособлений, инструментов, схем обработки. После анализа конструкторского чертежа детали и технических требований, конструктор оформляет окончательный чертёж, который должен включать в себя:

- необходимое количество проекций, сечений и разрезов;
- достаточное количество проставленных размеров, а также предельных отклонений;
- обозначение шероховатости поверхностей;
- допуск формы и расположения поверхностей;
- материал для изготовления детали;
- твёрдость рабочих и свободных поверхностей детали, вид термической обработки;
- точность обработки свободных поверхностей.

В соответствии с требованиями единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП), перед началом проектирования технологического процесса изготовления детали необходимо подготовить технологический чертёж, который разрабатывается с целью присваивания порядковых номеров поверхностям детали, подвергаемым обработке.

При разработке технологического чертежа изображают деталь без размеров и производят присвоение номера каждой поверхности, подлежащей обработке, следующим образом: расстановка номеров поверхностей деталей производится против часовой стрелки, начиная с крайнего правого торца.

Нумеруются все поверхности детали, как бы мала ни была их протяженность.

При наличии на поверхности детали различных свойств (точности, шероховатости, термообработки и т.д.) каждый участок рассматривается как отдельный элемент, каждому присваивается отдельный номер.

Сложные комбинированные поверхности детали, обрабатываемые одним комбинированным инструментом (сверлом, разверткой, фасонным резцом, шлифовальным кругом), при подготовке чертежа обводятся пунктирной линией, комбинированной поверхности присваивается один номер в общем порядке.

Наружные и внутренние галтели нумеруются только в том случае, когда они обрабатываются отдельно.

В заключение конструктор оценивает состояние каждой поверхности детали и все сведения сводит в таблицу (табл. 1).

Таблица 1

Пример сводной таблицы по оценке состояния каждой поверхности

№	Номинальный размер поверхности, мм	Допуск на размер T_p , мкм	Допуск формы T_f , мкм	Допуск расположения T_r , мкм	Шероховатость поверхности R_a , мкм	Твердость поверхности
1	200	540	300	-	6,0	$H_{В}$ 180...200
2	115	64	18	-	6,0	$H_{В}$ 180...200
...						
n						

Литература

1. Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [С.А. Зайцев и др.] – М.: Академия, 2015. – 288 с.
2. ЕСТП. Проектирование автоматизированное. Входной язык для технологического проектирования. Язык описания детали. ГОСТ 14.417-81. -М: Изд-во стандартов, 1976.
3. Ерёмин А.В., Прилуцкий В.А., Лысенко Н.В. Проектирование структуры технологического процесса механической обработки (при использовании скрытых баз): Учебн. пособие. – Куйбышев: КПТИ, 1985. – 71 с.
4. Правило формализованного представления конструкторской технологической информации. – М: Изд-во стандартов, 1976
5. Иллюстрированный определитель деталей машиностроительного применения: руководящий технический материал. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 238 с.