

К вопросу выбора рациональной марки инструментального материала

Е.А. Кудряшов^а, И.М. Смирнов^б

Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября 94, Курск, Россия

^аkea-swsu@list.ru, ^бkea-swsu@list.ru

Статья получена 11.03.2014, принята 17.05.2014

Предлагается технологическая классификация деталей и обрабатываемых поверхностей по способу образования и по способу обработки, что обладает новизной в рамках типизации процессов изготовления и восстановления утраченной работоспособности деталей современных машин. Объектами исследования являются наиболее распространенные в машиностроении и металлообработке детали – валы, втулки, корпусные детали и другие, изготовленные из сталей и чугуна различных марок. Технологическая часть содержит подробные сведения о количественных и качественных характеристиках обрабатываемых поверхностей детали, в их числе: размерная характеристика; состояние обрабатываемой поверхности; степень точности; шероховатость; отклонения формы и расположения; материал; термическая обработка. Приведен пример технологического классификатора детали «ось». Освещен вопрос применения на практике технологического классификатора.

Ключевые слова: технологический классификатор, детали машин, обрабатываемая поверхность, изготовление, восстановление, работоспособность, технологический процесс, обработка резанием.

Choosing rational brand of the tool material

E.A. Kudryashov^a, I.M. Smirnov^b

Southwestern State University, 94 50 let Oktyabrya St., Kursk, Russia

^akea-swsu@list.ru, ^bkea-swsu@list.ru

Received 11.03.2014, accepted 17.05.2014

Technological classification of details and processed surfaces by the production manner and by the processing technique has been offered; it has novelty within the framework of type design practice of the production and restoration processes of functional loss of parts of modern machines. The research subjects are the most commonly used in mechanical engineering and metal-working industry parts such as rolls, liners, nonrotational and other parts, made of different types of steel and iron. Technological part of the article has extensive information about quantitative and qualitative features of the work surfaces of a part which includes magnitude; state of the work surface; accuracy rating; undulation; deviation of form and disposition; work material; heat treatment. The paper illustrates the example of a technological classifier of the part called «axle». The authors consider the issue of the practical use of the technological classifier.

Keywords: technological classifier, machine parts, work surface, production, restoration, working ability, technological process, cutting action.

Введение. Детали машиностроительного назначения имеют широкое разнообразие конструктивно и технологически сложных поверхностей, обработка которых требует длительной и трудоемкой технологической подготовки. Конструктивно и технологически сложные поверхности имеют ряд общих количественных и качественных характеристик, связанных с их образованием и обработкой. Поэтому систематизация и классификация как деталей, так и обрабатываемых поверхностей по способу образования и по способу обработки является шагом на пути типизации технологических процессов изготовления и восстановления утраченной работоспособности деталей машин [1, 2].

Исходя из особенностей образования конструктивных форм поверхности деталей, можно выделить две группы:

1) поверхности, образованные обработкой заготовок для создания новых деталей машин;

2) поверхности, обработанные под ремонтные размеры, затем восстановленные методами наплавки и гальваники с окончательной обработкой точением, растачиванием, фрезерованием [3, 4]. Объектами исследования являются наиболее распространенные в машиностроении и металлообработке детали – валы, втулки, корпусные детали и другие, изготовленные из сталей и чугуна различных марок. Каждому классу деталей присвоен индивидуальный код (табл. 1).

Исходные положения. Технологический классификатор обрабатываемой детали состоит из базовой и технологической частей. Базовая часть включает описание конструктивных особенностей обрабатываемых поверхностей конкретного класса деталей, начиная от гладкой простой формы и, по мере

ее усложнения, до фасонной, содержащей на обрабатываемой поверхности разнообразные конструктивные элементы и их сочетания, создающие прерывистость в процессе резания (табл. 2).

Технологическая часть содержит подробные сведения о количественных и качественных характеристиках обрабатываемых поверхностей детали, в том числе: размерная характеристика; состояние обрабатываемой поверхности; степень точности; шероховатость; отклонения формы и расположения; материал; термическая обработка (рисунки в табл. 2).

В статье предлагается методологическая основа решения задач обобщения информации и

представлений о возможных технологиях обработки и соответствующих мерах по выбору инструментального материала.

Формирование методологического базиса.

Согласно технологической части классификатора (рис. 1, поз. 1), детали присваивается персональный код строчной буквой русского алфавита в соответствии с перечнем деталей из табл. 1.

Кодирование обрабатываемой поверхности детали (поз. 2, табл. 3) выполняется двузначными кодами 10, 20, 30, до 90 в соответствии с ее конструктивными особенностями.

Таблица 3

Данные для кодирования размерной характеристики деталей

Код (поз. 3)	Наибольший наружный диаметр, мм	Код (поз. 4)	Длина, мм	Код (поз. 5)	Диаметр центрального отверстия, мм
0	до 2,5	0	до 6	0	без
1	2,5...5	1	6...20	1	до 2,5
2	5...10	2	20...45	2	2,5...10
3	10...16	3	45...75	3	10...20
4	16...22	4	75...100	4	20...50
5	22...28	5	100...120	5	50...100
6	28...36	6	120...150	6	100...125
7	36...45	7	150...190	7	125...200
8	45...71	8	190...240	8	200... 400
9	71...100 и более	9	240...350 и более	9	400... 500

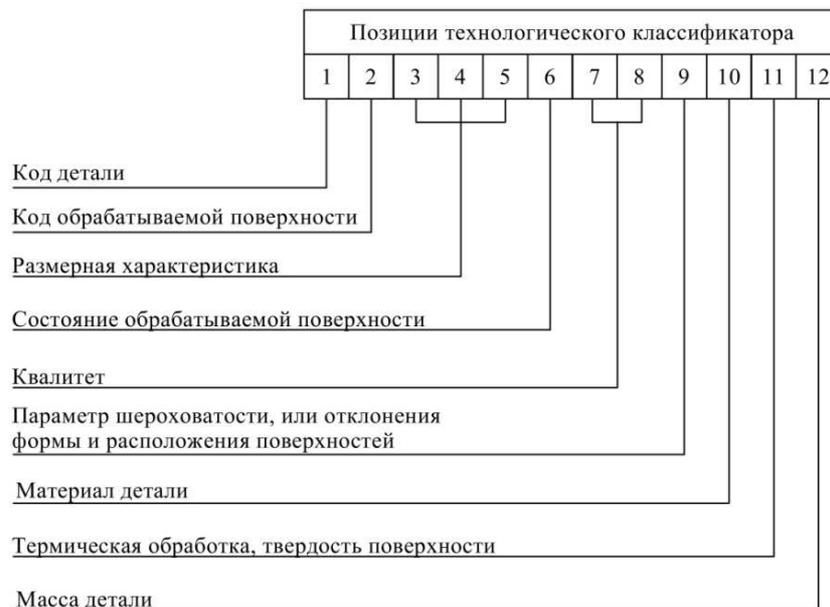


Рис. 1. Схема технологического классификатора

Кодирование детали по размерной характеристике выполняется тремя разрядами (поз. 3, 4, 5) по данным табл. 3. Например, у детали «ось» первым разрядом (поз. 3) кодируется наибольший наружный диаметр; вторым разрядом (поз. 4) – длина детали; третьим разрядом (поз. 5) – диаметр центрального отверстия. При кодировании центрального отверстия учитывается только диаметр отверстия, независимо от наличия шпоночных пазов или шлицев. В ступенчатом центральном отверстии кодируется диаметр ступени с наивысшим качеством точности, а при равной точности двух или более ступеней – размер отверстия большего диаметра. В коническом отверстии кодируется размер меньшего диаметра конуса. Кодирование детали по состоянию обрабатываемой поверхности выполняется одной цифрой (поз. 6), табл. 4.

Кодирование размеров детали по качеству точности выполняется двузначным кодом (поз. 7 и 8). Позиция 7 обозначает наивысший уровень качества точности размеров внутренних поверхностей, а позиция 8 – наивысший уровень качества точности размеров наружных поверхностей (табл. 5).

Таблица 4

Данные для кодирования детали по состоянию обрабатываемой поверхности

Код	Вид обрабатываемой поверхности:
0	Получена точным литьем
1	Получена обработкой давлением
2	После полуступенчатой обработки
3	После чистовой обработки
4	Износ в результате эксплуатации
5	Выкрашивание в результате эксплуатации
6	Риски и надиры в результате эксплуатации

7	Коррозия в результате эксплуатации
8	Впадины в результате эксплуатации
9	Микротрещины

Таблица 5

Кодирование качества точности размеров детали

Код	Квалитет
1	17 16 15 14
2	13 12
3	11 10 9
4	8 7 6 5

Параметр шероховатости и параметр отклонения формы и расположения поверхностей кодируется дробью (поз. 9). В числителе указывается число наименьшей шероховатости из обрабатываемых поверхностей детали, а в знаменателе – число наличия у детали требования отклонения формы и расположения поверхностей (табл. 6 и 7).

Материал детали кодируется одной цифрой (поз. 10, табл. 8).

Таблица 6

Кодирование параметра шероховатости

Код	Ra , мкм	Rz , мкм
1	св. 80	св. 320
0	10...80	40...320
3	2,5...10	10...40
4	0,32...2,5	1,6...10
5	0,02...0,32	0,1...1,6

Таблица 7

Кодирование формы и расположения поверхностей

Код	Отклонения			
	от плоскости и прямолинейности	от цилиндричности, круглости и профиля продольного сечения	от параллельности, перпендикулярности, торцового биения	от соосности, симметричности, пересечения осей, радиального биения
0	Нет	Нет	Нет	Нет
1	Да			
2	Нет	Да	Да	
3	Да			
4	Нет	Нет	Да	
5	Да			
6	Нет	Да		
7	Да			
8	Нет	Нет	Нет	Да
9	Да			

А	Нет	Да		
Б	Да			
В	Нет	Нет		Да
Г	Да			
Д	Нет	Да		
Е	Да			

Таблица 8

Кодирование материала детали

Код	Материал детали
0	Сталь 45
1	45Х
2	45 ХН
3	3Х13
4	Сталь 38ХС
5	12ХНЗА
6	18Х2Н4ВА
7	38Х2МЮА
8	Сталь специальная
9	Чугуны

Термическая обработка, твердость обрабатываемой поверхности кодируются одной цифрой (поз. 11, табл. 9),
 Масса детали кодируется одной цифрой (поз. 12), табл. 10

Пример технологического классификатора оси приведен в табл. 11

Таблица 9

Кодирование термической обработки, твердости детали

Код	Термическая обработка, твердость	Покрытие
0	Без термической обработки	Нет
1		Да
2	С термической обработкой до или между операциями резания	Нет
3		HRC ₃ ≤ 40
4		Нет
5		HRC ₃ = 40...53,5
6		Да
7	HRC ₃ < 53,5	Нет
8	С термической обработкой после обработки резанием	Да
9		Нет

Таблица 10

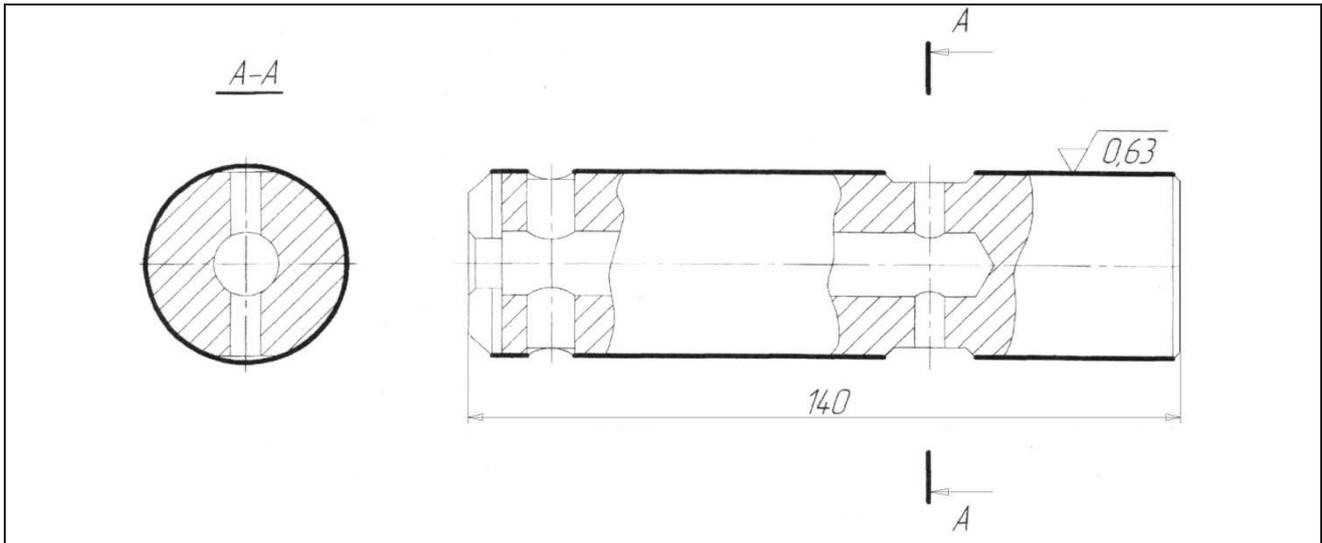
Кодирование массы детали

Код	Масса детали, кг	Код	Масса детали, кг
0	до 0,1	5	1,60...2,50
1	0,10...0,25	6	2,50...4,00
2	0,25... 0,50	7	4,00...10,00
3	0,50... 1,0	8	10,00... 16,00
4	1,00...0,60	9	Более 16,00

Таблица 11

Применение технологического классификатора

№ п/п	Технологический код детали, дефектной поверхности	Характер работы детали	Дефектная поверхность	Вид дефекта	Максимальная величина дефекта
1	Ось А.77.6.6.2.4.4.4.Д.0.6.5.	Изгиб, кручение, трение скольжения		Износ	До 1,2 мм



Заключение

Применение на практике технологического классификатора позволяет:

- 1) присвоить кодовые обозначения типовым обрабатываемым поверхностям для последующей автоматизации проектных операций;
- 2) распределить детали по видам обрабатываемых поверхностей для разработки типовых и групповых технологических процессов;

Литература

1. Кудряшов Е.А. Обработка деталей инструментом из композитов в осложненных технологических условиях. Чита: ЧитГТУ, 2002. Ч. 1. 257 с.
2. Кудряшов Е.А. Обработка деталей инструментом из композитов в осложненных технологических условиях. Чита: ЧитГТУ, 2002. Ч. 2. 290 с.
3. Кудряшов Е.А. Технологические преимущества инструментального материала «композит» при обработке конструктивно сложных поверхностей деталей // Изв. ВолГТУ. 2010. № 12. С.15-20.
4. Кудряшов Е.А., Емельянов С.Г., Яцун Е.И., Павлов Е.В. Технологическое оснащение процессов изготовления конструктивно сложных деталей: моногр. Старый Оскол: ТНТ, 2013. 268 с.

3) организовать специализированные участки, работающие по принципу типовой и групповой организации производства, ремонта и восстановления деталей;

4) обеспечить оптимальную производственную структуру участка и гибкость при переходе изготовления и ремонта от одного типа (группы) деталей к другой с минимальными потерями времени и затрат на их осуществление.

References

1. Kudrjashov E.A. Part processing with the tool made of composite materials in complicated technological conditions. Chita: ChitGTU, 2002. Part 1. 257 p.
2. Kudrjashov E.A. Part processing with the tool made of composite materials in complicated technological conditions. Chita: ChitGTU, 2002. Part 2. 290 p.
3. Kudrjashov E.A. Technological advantages of a tool making material «composite» when processing highly engineered surfaces of parts // Izv. VolGTU. 2010. № 12. P. 15-20.
4. Kudrjashov E.A., Emel'janov S.G., Jacun E.I., Pavlov E.V. Technological equipment of production processes of highly engineered part: monogr. Staryj Oskol: TNT, 2013. 268 p.