

Б.М. Базров, д.т.н
(ФГБУН ИМАШ им.Благодорова, Россия,
101990, Москва, Малый Харитоньевский переулок, д. 4)
E-mail: modul_lab@mail.ru

Анализ классификаций изделий машиностроения

Показана важность классификаций изделий для развития машиностроения. Рассмотрены общие классификации машин и изделий машиностроения. Отмечено отсутствие единого методического подхода в построении классификаций.

Ключевые слова: классификация; изделие; метод; иерархический метод; фасетный метод; структура; уровень; классификационный признак.

B.M. Bazrov, D. Eng.
(Blagodorov FSBUN IMASH, 4, Maly Kharitonievsky Lane, Moscow, 101990)

Analysis and classification of engineering parts

A possibility of product classifications for mechanical engineering development is shown. General classifications of machines and engineering products are considered. The absence of a single methodical approach in classifications formation is emphasized.

Keywords: classification; product; method; hierarchical method; faceted method; structure; level; classification sign.

Классификация широко применяется в различных областях деятельности человека. Классификация изделия имеет важное теоретическое и практическое значение в машиностроении. Например, классификация изделий позволяет эффективно решать задачи унификации и стандартизации изделий, определять направления развития изделий, создавать базы данных и т.д. В связи с этим представляет интерес состояние классификаций изделий.

Надо отметить, что одно и то же множество объектов можно классифицировать по-разному, в зависимости от поставленной задачи.

Как известно, изделие на протяжении своего жизненного цикла проходит этапы изготовления, эксплуатации и утилизации. Каждый из этапов требует своей классификации изделий, поскольку на этих этапах решаются разные задачи.

Для этапа эксплуатации изделие создается под осуществление соответствующего процесса эксплуатации и условий его протекания. Поэтому классификация изделий должна содержать в качестве классификационных признаков сначала служебное назначение, а затем характеристики конструкции.

С помощью такой классификации потребитель выбирает соответствующее изделие. Например, машины для транспортировки груза

должны классифицироваться по виду процесса транспортировки (наземный, воздушный, водный), по массе транспортируемого груза, по дальности транспортировки груза и далее по конструктивному решению.

На этапе изготовления классификация изделий необходима для выбора методов изготовления изделия, технологического оборудования. В этом случае в качестве классификационных признаков выступают характеристики конструкции изделия, непосредственно связанные с технологией его изготовления.

Для этапа утилизации изделий нужна их классификация, где в качестве классификационных признаков выступают характеристики конструкции изделия, связанные непосредственно с технологией утилизации.

Знакомство с классификациями изделий показало практическое отсутствие классификаций изделий, как объектов изготовления и утилизации. Поэтому анализу были подвергнуты изделия как объекты эксплуатации.

В задачу анализа классификаций изделий входило установить методический подход к построению классификации различных изделий: применяемые методы классификации; характеристики изделий, принимаемые в качестве классификационных признаков; глубина классификаций.

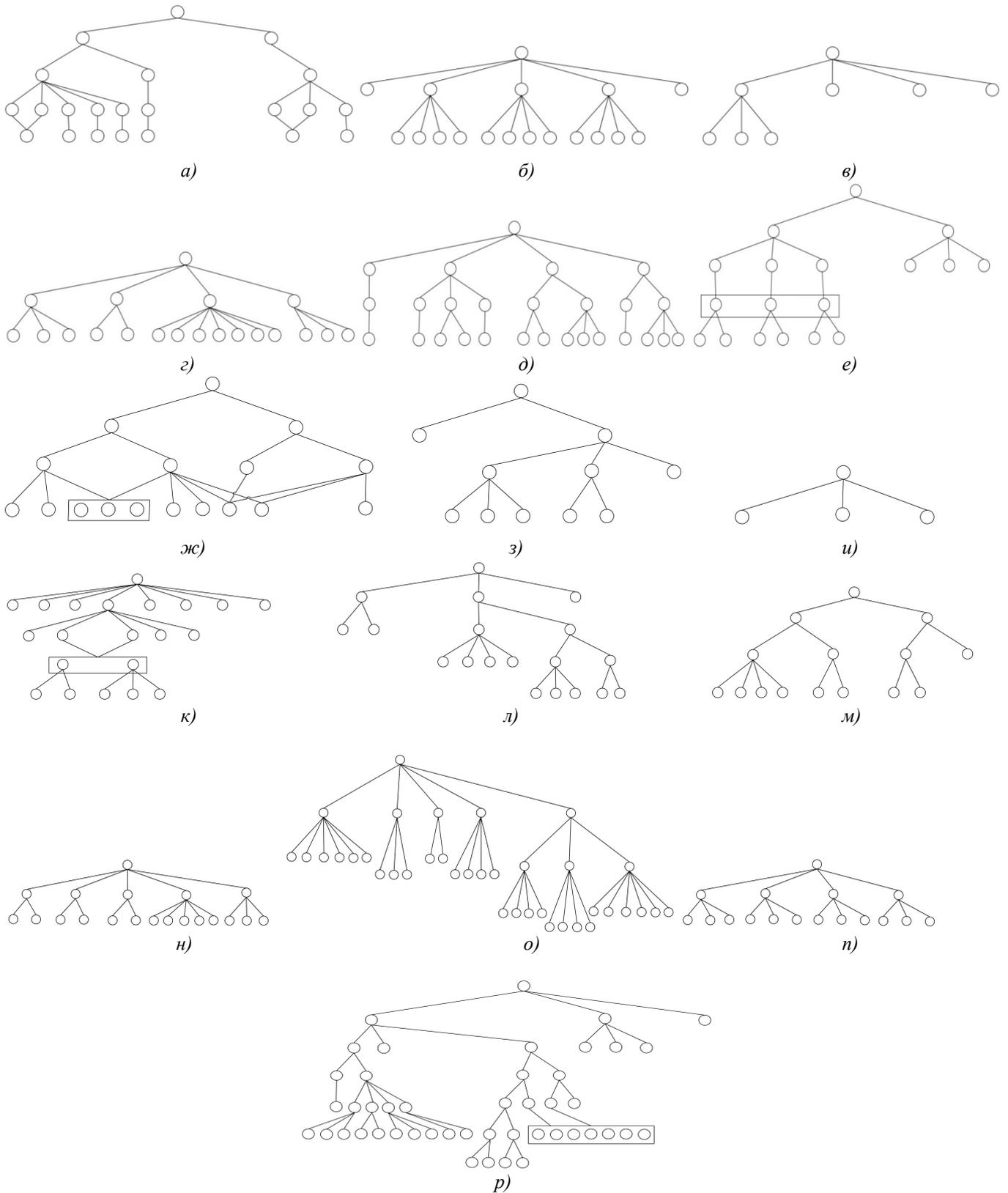


Рис.1. Классификации изделий:

a – машины для мойки тары; *б* – легковые автомобили; *в* – холодильные машины; *г* – грузоподъемные машины; *д* – трикотажные машины; *е* – подвижной состав; *ж* – электрические машины; *з* – гидравлические машины; *и* – подъемно-транспортные машины; *к* – краны; *л* – компрессорные машины; *м* – насосы; *н* – строительные машины и механизмы; *о* – машины для уплотнения и стабилизации балласта, выправки и отделки пути; *п* – машины для приготовления цементобетонных смесей; *р* – автомобили

В классификациях широкое применение нашли два метода классификации объектов – иерархический и фасетный.

Иерархический метод классификации – это метод, при котором заданное множество объектов последовательно делится на подчиненные подмножества, постепенно конкретизируя объект классификации. При этом основанием деления на подмножества служит выбранный признак.

Фасетный метод классификации подразумевает параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки. При этом не предполагается жесткой классификационной структуры и заранее построенных конечных группировок. Классификационные группировки образуются путем комбинации значений, взятых из соответствующих фасетов.

Что касается глубины классификации, то она характеризуется числом классификационных признаков. Чем меньше число классификационных признаков, тем менее подробно описывается множество объектов, тем меньше эффект применения классификации.

Принимая во внимание изложенное, был проведен анализ общих классификаций машин и изделий разных подотраслей таких, как машины для мойки тары, легковые автомобили,

холодильные машины, грузоподъемные машины, трикотажные машины, подвижной состав, электрические машины, гидравлические машины, подъемно-транспортные машины, краны, компрессорные машины, насосы, строительные машины и механизмы, машины для уплотнения и стабилизации балласта, выправки и отделки пути, машины для приготовления цементобетонных смесей, автомобили.

В процессе анализа классификаций определялись методы классификации, число уровней в классификациях и структура классификации (рис.1).

Результаты анализа приведены в табл. 1, по которым можно отметить следующее.

В классификациях применяются разные методы: иерархический, фасетный и смешанный, когда изделия делятся на уровни, как в иерархическом методе, а на одном уровне изделия делятся по разным признакам, как при фасетном методе.

Например, на рис.2 показана общая классификация машин [1].

По внешнему виду можно считать, что применен иерархический метод классификации. Однако как на первом, так и на втором уровне классификации, машины делятся по разным признакам.

1. Характеристики классификаций изделий

№ п/п	Изделие	Метод классификации			Количество уровней
		Иерархический метод		Смешанный метод (иерархический и фасетный)	
		Полный	Усеченный		
1	Машины для мойки тары	+		+	4
2	Легковые автомобили		+	+	2
3	Холодильные машины		+		2
4	Грузоподъемные машины	+		+	2
5	Трикотажные машины	+			4
6	Подвижной состав		+	+	3
7	Электрические машины	+		+	3
8	Гидравлические машины		+		3
9	Подъемно-транспортные машины	+			1
10	Краны		+	+	4
11	Компрессорные машины		+		4
12	Насосы		+	+	3
13	Строительные машины и механизмы	+		+	2
14	Машины для уплотнения и стабилизации балласта, выправки и отделки пути		+	+	2
15	Машины для приготовления цементобетонных смесей	+		+	2
16	Автомобили		+	+	6

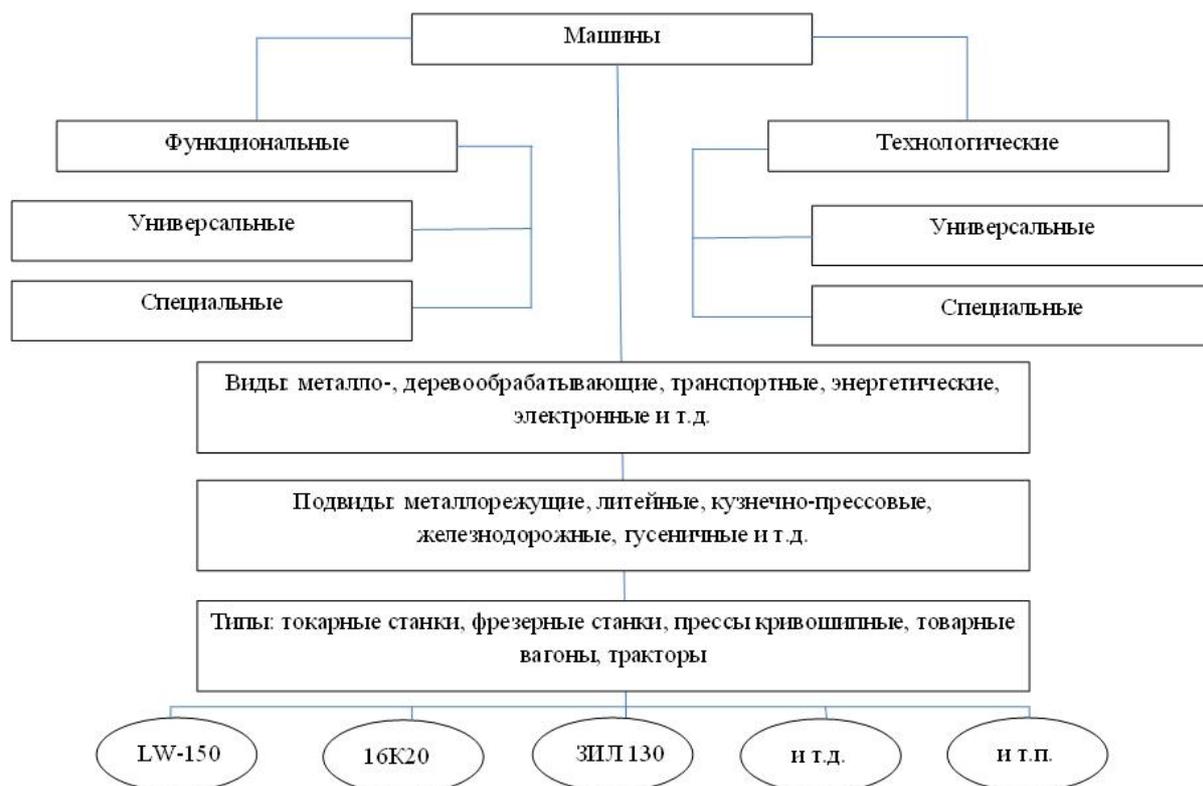


Рис. 2. Общая классификация машин

На первом уровне изделия делятся на функциональные и технологические, и в то же время – на виды металлорежущих станков и деревообрабатывающих станков.

На втором уровне машины подразделяются по разным признакам: по уровню специализации – универсальные, специальные и на подвиды машин.

В отличие от этой классификации в трудах акад. И.И. Артоболевского [2] приводится общая классификация машин на основе иерархического метода, где машины делятся по функциональному признаку: энергетические (двигатели, генераторы); рабочие (транспортные, технологические); информационные (контрольно-управляющие, математические); кибернетические. Однако эта классификация содержит только два уровня.

В классификации легковых автомобилей тоже наблюдается смешение иерархического и фасетного методов классификации.

Так, на первом уровне автомобили делятся на специальные, универсальные и, одновременно, на пассажирские, спортивные и премиум класса.

На втором уровне универсальные автомобили делятся на автомобили повышенной проходимости, повышенной вместительности и одновременно на седаны и легковые.

В результате оказалось нарушенным основ-

ное правило иерархической классификации – распределение объектов на одном уровне по одному признаку.

При этом в одних случаях разные признаки отражают назначение изделия, как объекта эксплуатации, а в других случаях отражают характеристики конструкции изделия.

Например, в классификации грузоподъемных машин на втором уровне подъемные машины делятся на грузовые и грузопассажирские, а домкраты делятся на гидравлические, винтовые, реечные.

Приведенные на рис.1 структуры классификаций всех изделий показывают, что они соответствуют иерархическому методу. Среди них 7 имеют полную структуру, а 9 – усеченную структуру.

Что касается фасетного метода, то он находит отражение на некоторых уровнях 11-ти классификаций.

На основе проведенного анализа классификаций можно сделать следующие выводы:

1. Отсутствует единый методический подход в построении классификаций; классификации различаются применением разных методов классификации, структурой и недостаточной глубиной. В частности недостаточно глубоко разработана общая классификация машин и некоторые другие.

2. Деление изделий в классификациях в ос-

новом осуществляется по функциональным признакам при отсутствии характеристик конструкции.

3. В некоторых классификациях нарушены правила классификации.

Отмеченные недостатки классификаций препятствуют формированию общего представления о разнообразии изделий, определению направлений дальнейшего развития изделий.

Отсутствие в классификациях в качестве отличительных признаков характеристик конструкции изделий препятствует заимствованию конструкторских решений при создании новых изделий. Это приводит к дублированию разработок, препятствует расширению специализированных производств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Интернет ресурс <http://www.myshared.ru/slide/233710/>
2. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. 1988, – 640 с.

REFERENCES

1. Internet Resource <http://www.myshared.ru/slide/233710/>
2. Artobolevsky, I.I. *Theory of Machines and Mechanisms: Textbook for Technical Colleges. 4-th Edition revised and supplemented* – М.: Science. 1988, – pp. 640.

Рецензент д.т.н. А.Н. Михайлов

УДК 621.9.02

DOI: 10.12737/article_595256f1d4d6d1.51942913

В.Ф. Макаров, д.т.н.

(Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
614600, Россия, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29)

E-mail: makarovv@pstu.ru

Разработка и применение новых инновационных технологий при производстве современных газотурбинных двигателей

Приведены результаты научно-исследовательских работ, проведенных совместно с ОАО «Пермский моторный завод» и ОАО «Авиадвигатель» по исследованию, разработке и внедрению новых инновационных технологических процессов изготовления ответственных деталей современных и перспективных ГТД типа ПС90 2А, ПД14, ПД35 с целью повышения производительности, качества и долговечности их работы.

Ключевые слова: диски; лопатки; резьба; скоростное протягивание; глубинное шлифование; полирование; упрочнение; балансировка; качество; усталостная прочность.

V.F. Makarov, D.Eng.

(Perm National Research Polytechnic University,
29, Komsomolsky Avenue, Perm, 614600, Russia)

Development and application of new innovation technologies in manufacturing modern gas turbine engine

The results of scientific research works carried out jointly with OC “Perm Motor Works” and OC “Aviation Engine” on investigations, development and application of new innovation technological processes of the critical parts production for modern and future-technology gas turbine engines (GTE) of types PS90 2A, PD14, PD35 with the purpose to increase productivity, quality and life of their operation are shown.

Keywords: disks; blades; thread; speed drawing; deep grinding; burnishing; strengthening; balancing; quality; fatigue resistance.

Более высокие эксплуатационные показатели новых газотурбинных двигателей типа