

Для цитирования

Гололобов Д.В., Абдуллаева М.М. Единый подход к маркировке металлорежущего оборудования в условиях технологической разнородности станочного парка / III Научно-практическая конференция «Стандартизация: траектория науки», приуроченная ко Всемирному дню стандартов, Москва, 15 октября 2025 г. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 6(87). С. 170–174.

УДК 006; 006.3/.8; 005.92

ЕДИНЫЙ ПОДХОД К МАРКИРОВКЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗНОРОДНОСТИ СТАНОЧНОГО ПАРКА

Гололобов Д.В., ст. преподаватель, РГУ(НИУ) нефти и газа им. И.М. Губкина, г. Москва
Абдуллаева М.М., студентка, РГУ(НИУ) нефти и газа им. И.М. Губкина, г. Москва

В статье рассматривается проблема несогласованности подходов к маркированию металлорежущего станочного парка в условиях значительной доли устаревшего оборудования и преобладания импортных станков. Анализируются исторические классификационные системы Л.Н. Кошкина и И.И. Артоболевского, выявляются их сильные и слабые стороны, а также возможности их интеграции. На основе синтеза этих подходов и действующих ГОСТов предложен иерархический формат унифицированной маркировки станков, включающий шесть уровней: технологическая группа, метод формообразования, степень специализации, класс точности, тип управления и основной технологический параметр. Предложенный формат обеспечивает однозначную идентификацию оборудования, способствует созданию цифровых паспортов станков и их интеграции в современные системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТПП)

Ключевые слова: металлорежущее оборудование, маркировка станков, унифицированная система обозначений, иерархическая структура маркировки, интеграция в САПР ТПП.

UNIFIED APPROACH TO MARKING METAL-CUTTING EQUIPMENT IN CONDITIONS OF TECHNOLOGICAL HETEROGENEITY OF THE MACHINE PARK

Gololobov D.V., Senior Lecturer, Gubkin Russian State University (National Research University) of Oil and Gas, 65 Leninsky Avenue, Moscow

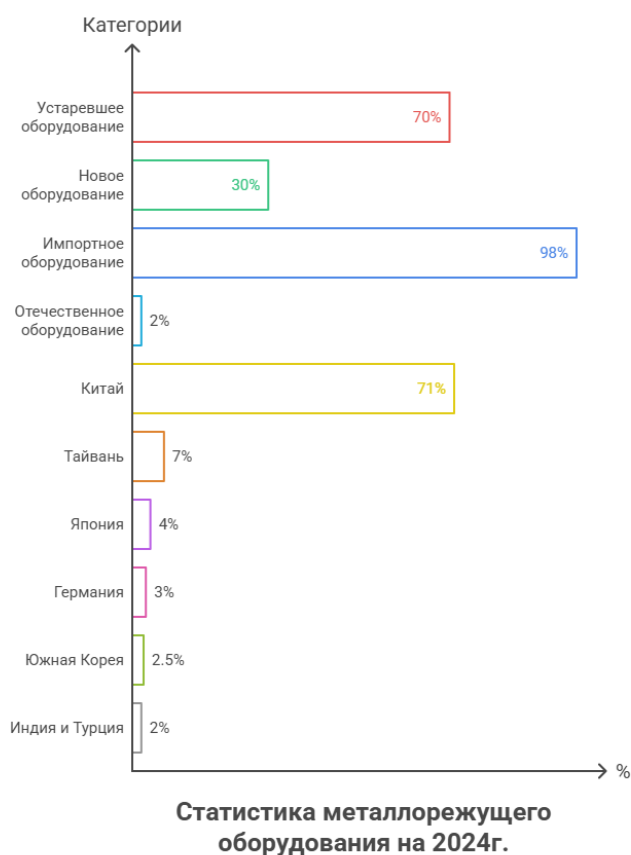
Abdullaeva M.M., Student, Gubkin Russian State University (National Research University) of Oil and Gas, 65 Leninsky Avenue, Moscow

The article addresses the lack of a consistent methodology for marking metal-cutting machine tools, a problem exacerbated by the high proportion of obsolete equipment in service and the overwhelming prevalence of imported machines among newly commissioned units. The historical classification frameworks developed by L.N. Koskin and I.I. Artobolevsky are critically examined, with their respective strengths, limitations, and potential for synergistic integration identified. Building upon a methodological synthesis of these classical approaches and current GOST standards, a hierarchical structure for a unified machine tool designation system is proposed. This structure comprises six hierarchical levels: technological group, forming method, degree of specialization, accuracy class, control system type and primary technological parameter. The proposed marking format enables unambiguous identification and classification of machine tools regardless of age, country of origin, or control architecture. Furthermore, it provides a standardized foundation for the development of digital machine passports and their seamless integration into modern Computer-Aided Process Planning (CAPP) systems.

Keywords: metal-cutting equipment, marking of machines, unified system of designations, hierarchical structure of marking, integration into CAPP systems.

На сегодняшний день маркирование станочного парка представляет собой определенную проблематику. Статистические данные на 2024 отчетный год выглядят таким образом: основную часть парка оборудования (около 70%) составляют старые станки со сроком эксплуатации 20 лет и более, в свою очередь новое оборудование, вводимое или введенное в эксплуатацию, составляет около 30%, и, по данным статистики, из них 98% составляют станки импортного производства и только около 2% составляет доля отечественного производства [1]. При этом наибольший объем импортируемых станков приходится на Китай – 71%, еще 7% оборудования поставил Тайвань, 4% – Япония, 3% – Германия, 2,5% – Южная Корея, по 2% – Индия и Турция (см. рисунок).

На обобщенном графике видно, что текущий парк эксплуатируемого оборудования разный, а подходы к маркированию оборудования на рынке не имеют общей тенденции. Обусловлено это состояние тем, что маркировка старого оборудования осуществлялась по требованиям советских стандартов и с учетом того уровня развития промышленности и конструкторских решений, заложенных в оборудование. Современные производители при маркировании оборудования могут не использовать старые принципы в обозначениях станков в силу того, что современное станкостроение ушло далеко вперед, а старые подходы уже не учитывают особенностей нового оборудования. В свою очередь, иностранные производители станков не подчиняются требованиям российских нормативных документов в маркировании продукции и зачастую в маркировку вносят удобную для себя информацию. Это создает определенную сложность потребителю в определении и классификации оборудования. Целью исследования являлось формирование общих подходов к маркированию данного вида продукции в ключе единого понимания маркировки применительно к единице оборудования.



Статистические данные парка эксплуатируемого оборудования на 2024 год

Для реализации поставленной цели были проведены исследования в историческом аспекте разработки подхода в обозначении оборудования в СССР. Основоположниками подхода в классификации металлорежущих станков можно по праву считать двух

талантливых конструкторов и производителей – Кошкина Л.Н. и Артоболевского И.И. Работая в разные исторические годы, каждый из них сформулировал собственный подход в данном вопросе. Подробный анализ их трудов и результатов проводился по разным критериям и с учетом того факта, что каждый из них закладывал в те или иные термины и определения своей классификации. Укрупненные критерии их работы можно сравнительно представить следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

Сравнительный анализ подходов к классификации металлорежущего оборудования

Критерий	Артоболевский И.И.	Кошкин Л.Н.
Основа классификации	Кинематика и геометрия обработки	Технология и эксплуатационные свойства
Главный признак	Тип обрабатываемой поверхности	Вид обработки (токарная, фрезерная и др.)
Метод анализа	Упор на движение инструмента и заготовки	Упор на конструкцию и применение
Критерий	Артоболевский И.И.	Кошкин Л.Н.
Автоматизация	Рассматривается как часть кинематической цепи	Отдельный эксплуатационный параметр

Ключевое различие между подходами Л.Н. Кошкина и И.И. Артоболевского заключается в методологическом базисе их систем. Это говорит о том, что при разработке норматива для единого подхода в маркировании станков следует учитывать уже существующие подходы, а задачу – свести к объединению подходов и дополнению недостающих элементов классификации. В рамках выполняемой исследовательской работы были рассмотрены ключевые аспекты каждого подхода к классификации:

1. Кошкин строил систему на практических параметрах, определяющих применение станка в производстве. Его классификация отвечала на вопрос: «Как станок используется в реальных условиях?»

Ключевые аспекты:

- вид обработки (токарная, фрезерная и др.) – базовый критерий, так как определяет назначение станка;
- эксплуатационные свойства (точность, производительность, автоматизация) – для оценки эффективности в конкретном производстве;
- конструктивные особенности (компоновка, габариты) – как они влияют на удобство и функциональность.

2. Основа классификации у Артоболевского: кинематико-геометрический подход, в котором он делал акцент на физических принципах работы станков.

Ключевые аспекты:

- тип обрабатываемой поверхности (цилиндр, плоскость, зубья) – отправная точка классификации;
- метод формообразования (копирование, огибание, касание) – анализ кинематических цепей;
- точность – через жесткость и погрешности движущихся узлов.

В результате, сравнивая два подхода, можно сказать, что каждый из них обладает как сильными, так и слабыми сторонами (табл. 2).

Таблица 2

Сильные и слабые стороны подходов

	Кошкин Л.Н.	Артоболовский И.И.
Сильные стороны	– Понятна инженерам-практикам – Прямо связана с выбором оборудования под задачи производства	– Научная строгость (связь с теорией механизмов и машин) – Универсальность для анализа новых типов станков (например, с ЧПУ)
Слабые стороны	– Менее строгая теоретическая база (например, нет четкой связи с кинематикой)	– Сложность прикладного применения (например, при подборе оборудования для цеха)

На сегодняшний день металлорежущее оборудование имеет широкий спектр различного рода станков с большим количеством вариаций исполнения и широкий спектр производителей, поэтому задача подведения общей нормативной базы для формирования единой маркировки является достаточно непростой. Чтобы охватить основную массу оборудования, в рамках исследования предлагается ввести иерархическую структуру маркировки, которая должна содержать в себе несколько уровней (табл. 3).

Таблица 3

Иерархические уровни описания маркировки металлорежущих станков

Уровень	Содержание	Источник	Пример кода
Л1	Технологическая группа (по виду обрабатываемой поверхности)	Артоболовский + ГОСТ 4.93-86	1 – тела вращения
Л2	Метод формообразования	Артоболовский	О – огибание, К – копирование
Л3	Степень специализации	Кошкин / Артоболовский	У – универсальный, S – специализированный
Л4	Класс точности	ГОСТ 8-82, ГОСТ 27843-2006	П-А
Л5	Тип управления и уровень автоматизации	Кошкин + ГОСТ 23597–79	Ф3 – контурное ЧПУ
Л6	Основной технологический параметр (размерный ряд)	ГОСТ 4.93–86	200 – диаметр 200 мм

Тогда формат записи маркировки будет выглядеть следующим образом: [Группа][Метод][Специализация][Параметр][Управление][Точность] (табл. 4).

Таблица 4

Примеры маркировок станков по выделенному формату

Обозначение	Расшифровка
1КУ200Ф3П	Тела вращения (1), копирование (К), универсальный (У), Ø200 мм (200), контурное ЧПУ (Ф3), повышенная точность (П)
3ОС150Ф2В	Плоские поверхности (3), огибание (О), специализированный (S), рабочая зона 150 мм, позиционное ЧПУ (Ф2), высокая точность (В)
4КУ125Н	Отверстия (4), копирование (К), универсальный (У), максимальный диаметр сверления 12,5 мм, ручное управление, нормальная точность (Н)

Такой подход сводит маркировку оборудования к конечному классу, в котором с выделенными уровнями признаков оборудование различается только типоразмерами, но при этом сохраняет все признаки группы. Это дает предпосылки к дальнейшей разработке норм для формирования цифровых паспортов станков с учетом особенностей конкретного оборудования, формализации описания его свойств, с дальнейшей интеграцией цифрового паспорта станка в системы САПР ТПП.

Список литературы

1. ГОСТ 23597–79. Станки металлорежущие с числовым программным управлением. Обозначение осей координат и направлений движений: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 апреля 1979 года № 1546: дата введения 1980-07-01. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294830/4294830515.pdf> (дата обращения: 09.10.2025). – Текст: электронный.
2. ГОСТ 27843–2006. Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением: утвержден и введен в действие Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 24.06.06 № 29: дата введения 2008-01-01. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293841/4293841493.pdf> (дата обращения: 09.10.2025). – Текст: электронный.
3. ГОСТ 4.93–86. Система показателей качества продукции. Станки металлообрабатывающие. Номенклатура показателей: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.09.86 № 2940: дата введения 1987-07-01. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294824/4294824031.htm> (дата обращения: 09.10.2025). – Текст: электронный.
4. ГОСТ 8.82–82. Станки металлообрабатывающие. Общие требования к испытаниям на точность: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.09.82 № 3728: дата введения 1983-07-01. – URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294821/4294821376.htm> (дата обращения: 09.10.2025). – Текст: электронный.
5. Станкостроение в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL (дата обращения: 09.10.2025).

References

1. GOST 23597–79. Metal-cutting machine tools with numerical control. Designation of coordinate axes and directions of movements. Approved and put into effect by the Decree of the USSR State Committee for Standards No. 1546 of April 26, 1979. Effective date: July 1, 1980. Available at: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294830/4294830515.pdf> (accessed: October 9, 2025).
2. GOST 27843–2006. Machine tool testing. Determination of positioning accuracy and repeatability of numerically controlled axes. Approved and put into effect by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification No. 29 of June 24, 2006. Effective date: January 1, 2008. Available at: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293841/4293841493.pdf> (accessed: October 9, 2025).
3. GOST 4.93–86. Product-quality index system. Metal-working machine tools. Nomenclature of quality indicators. Approved and put into effect by the Decree of the USSR State Committee for Standards No. 2940 of September 30, 1986. Effective date: July 1, 1987. Available at: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294824/4294824031.htm> (accessed: October 9, 2025).
4. GOST 8-82. Metal-cutting machine tools. General requirements for accuracy testing. Approved and put into effect by the Decree of the USSR State Committee for Standards No. 3728 of September 23, 1982. Effective date: July 1, 1983. Available at: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294821/4294821376.htm> (accessed: October 9, 2025).
5. Machine Tool Industry in Russia [Electronic resource]. Available at: URL (accessed: October 9, 2025).