

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

## 1.1. Основные понятия

*Технологическое оборудование* — средства технологического оснащения, в которых для выполнения определённой части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка. Например, металлорежущие станки, прессы, литейные машины, печи, гальванические ванны, испытательные стенды и т.д.

*Технологическая оснастка* — средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определённой части технологического процесса. Например, станочные приспособления, режущий и вспомогательный инструмент, штампы, литейные формы и т.д.

*Металлорежущий станок* — машина для размерной обработки заготовки в основном путём снятия стружки с целью придания ей заданной геометрической формы, размеров, шероховатости.

К металлорежущим станкам относят также технологическое оборудование, использующее электрофизические и электрохимические методы обработки, сфокусированный лазерный или электронный луч, поверхностное пластическое деформирование и некоторые другие методы.

## 1.2. Классификация металлорежущих станков

По технологическому назначению станки разделяют на группы: токарные, сверлильные и расточные, шлифовальные и т.д. (прилож. 1) В зависимости от назначения, компоновки и конструктивных особенностей группы станков, в свою очередь, разделяют на типы (см. прилож. 1). Например, токарные станки разделяют на токарно-револьверные, токарно-карусельные, токарно-винторезные и др.

По массе станки делятся на категории:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| – лёгкая (до 1 т);   | – тяжёлая (до 100 т);                    |
| – средняя (до 10 т); | – особо тяжёлая (уникальная, св. 100 т). |
| – крупная (до 30 т); |  |

По точности станки делятся на классы:

*Н* — *нормальной точности* (большинство станков);

*П* — *повышенной точности* (на базе станков нормальной точности, но отличаются от них более точным изготовлением ответственных деталей станка, качеством сборки, а также особенностями монтажа и эксплуатации);

*В* — *высокой точности* (точность станков достигается за счёт специальной конструкции отдельных узлов, высоких требований к точности изготовления деталей, к качеству сборки и регулировки узлов станка);

*А* — *особо высокой точности* (при их изготовлении предъявляются еще более высокие требования, чем к станкам класса точности *В*);

*С* — *особо точные* станки (“мастер-станки”, предназначены для достижения наивысшей точности и применяются для окончательной обработки деталей типа делительных колёс и дисков, эталонных колёс, измерительных винтов и т.п.).

Станки классов *П*, *В*, *А* и *С* носят общее название — *прецизионные*, станки двух последних классов точности эксплуатируются в изолированных помещениях (термоконстантных), в которых поддерживается постоянная температура воздуха.

Т а б л и ц а 1.1

### Сравнительная точность станков различных классов

Класс точности станка	Н	П	В	А	С
Допускаемые отклонения обрабатываемых деталей относительно получаемых на станках нормальной точности	1	0,6	0,4	0,25	0,16

По уровню специализации (универсальности):

– *универсальные* — станки, предназначенные для выполнения различных операций на деталях широкой номенклатуры (токарно-винторезные, токарно-карусельные и т.п.);

– *широкого назначения* — станки, предназначенные для выполнения ограниченного числа операций на деталях широкой номенклатуры (токарно-отрезные, многолезцовые и т.п.);

– *специализированные* — станки, предназначенные для обработки деталей одного наименования, но разных размеров (коленчатых валов, гаек, шурупов и т.п.);

– *специальные* — станки, предназначенные для обработки одной определённой детали;

– *агрегатные* — специальные станки, состоящие из нормализованных взаимозаменяемых узлов (применяют обычно в автоматических линиях).

Универсальные станки применяют в единичном и мелкосерийном производстве, а станки широкого назначения — в серийном...массовом, специализированные, специальные и агрегатные — в крупносерийном...массовом производстве.

По степени автоматизации:

– станки *с ручным управлением* — для выполнения каждого отдельного движения (рабочего или вспомогательного) необходимые команды задаёт станочник, который предварительно изучив чертёж и техническую документацию, составляет для себя “программу” работ, обрабатывает деталь, измеряет её, производит сравнение с чертежом и, при наличии расхождений, устраняет неточности обработки;

– *полуавтоматы* — рабочий цикл в них выполняется автоматически, но установка новой заготовки, пуск цикла и снятие готовой детали (а также первоначальная наладка станка) производятся рабочим;

– *автоматы* — после наладки все движения, связанные с циклом обработки детали, а также загрузка-выгрузка детали выполняются без участия рабочего;

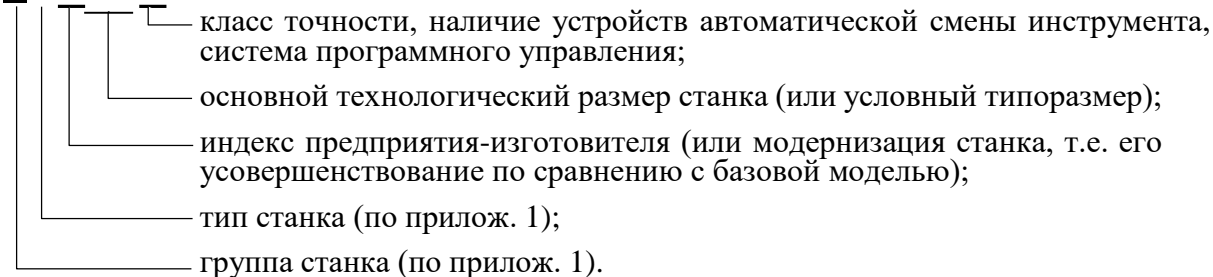
– станки *с программным управлением* (ЧПУ, ЦПУ) — это полуавтоматы или автоматы, управление которыми производится по заранее составленной и легко заменяемой программе.

### 1.3. Обозначение моделей металлорежущих станков

Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков (ЭНИМС) разработал классификацию для обозначения моделей станков. Все серийно выпускаемые станки делятся на девять групп, каждая группа делится на типы (см. прилож. 1).

Модели серийно выпускаемых станков обозначаются следующим образом\*:

**X X X X X X**



\* Обозначение некоторых моделей станков иногда не соответствует принятым правилам.

После основного технологического размера буквами могут обозначаться следующие особенности станка:

*П, В, А, С* — соответствующий класс точности станка (станок нормальной точности буквой *Н* не обозначается);

*Р* — наличие револьверной головки (в станках с автоматической сменой инструмента);

*М* — наличие магазина сменных инструментов;

*Ц* — цикловое программное управление (ЦПУ);

*Ф1* — цифровая индикация и (или) предварительный набор координат перемещений;

*Ф2* — позиционная система ЧПУ;

*Ф3* — контурная система ЧПУ;

*Ф4* — комбинированная система ЧПУ (в многооперационных станках).

Примеры обозначения моделей станков:

**16К20Ф3** — токарно-винторезный станок (*1* и *6*), высота центров 200 мм (*20*), с контурной системой ЧПУ (*Ф3*).

**1Г340ПЦ** — токарно-револьверный станок (*1* и *3*), наибольший диаметр обрабатываемого проката 40 мм (*40*), повышенной точности (*П*), с цикловым программным управлением (*Ц*).

**2Р135Ф2** — вертикально-сверлильный станок (*2* и *1*), наибольший условный диаметр сверления 35 мм (*35*), с позиционной системой ЧПУ (*Ф2*), оснащён 6-шпиндельной револьверной головкой (вообще-то, буква *Р* должна располагаться перед *Ф2*).

**2202ВМФ4** — многооперационный станок (*Ф4*) одношпиндельный (*2* и *2*), условный типоразмер 02, высокой точности (*В*), с магазином сменных инструментов (*М*) и комбинированной системой ЧПУ (*Ф4*).

**2455АФ1** — координатно-расточный станок (*2* и *4*), условный типоразмер 55, особо высокой точности (*А*), с цифровой индикацией и преднабором координат перемещений (*Ф1*).

**6Р13РФ3** — вертикально-фрезерный консольный станок (*6* и *1*), условный типоразмер 3, с револьверной головкой (*Р*) и контурной системой ЧПУ (*Ф3*).

Но есть и обозначения “не по правилам”:

**ИР320ПМФ4, ИР500МФ4, ИР800МФ4** — многоцелевые станки Ивановского станкостроительного завода с магазином сменных инструментов и размерами стола соответственно 320S320, 500S500, 800S800 мм.

**ЛФ260МФ3, ГФ2171С5** — многооперационные (фрезерные) станки с магазином сменных инструментов соответственно Львовского и Горьковского заводов фрезерных станков.

В обозначении специальных станков буквы обозначают индекс станкостроительного завода, цифры — порядковый номер модели. Например, **МП6-1250** — станок Минского завода протяжных станков, модель № 1250.

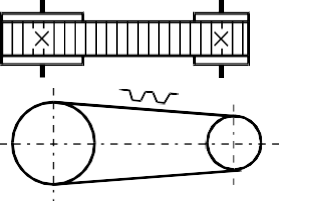
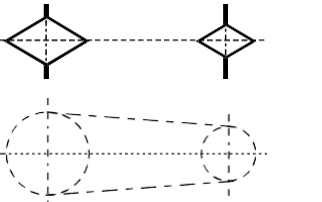
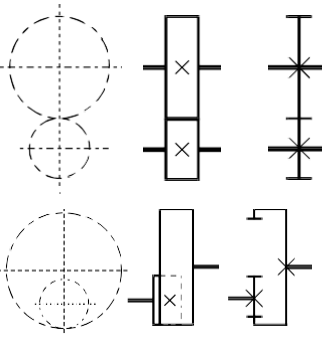
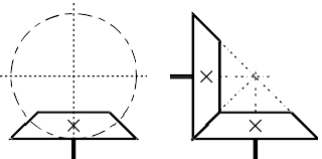
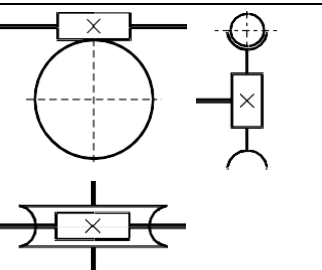
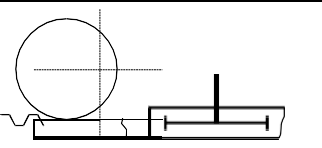
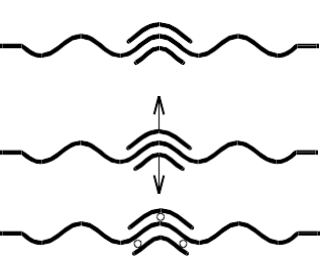

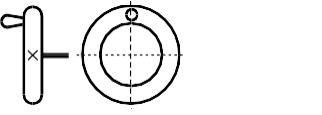
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ**



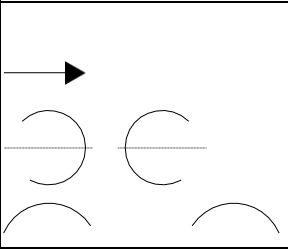
Станки	Группа	Т и п										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Токарные	1	Автоматы и полуавтоматы: одно-шпиндельные		много-шпиндельные	Токарно-револьверные	Токарно-револьверные полуавтоматы	Карусельные	Токарные и лоботокарные	Многорезцовые и копировальные	Специализированные	Разные токарные	
Сверлильные и расточные	2	Настольно- и вертикально-сверлильные	Полуавтоматы: одно-шпиндельные		много-шпиндельные	Координатно-расточные	Радиально-сверлильные	Горизонтально-расточные	Отделочно-расточные	Горизонтально-сверлильные	Разные сверлильные	
Шлифовальные, полировальные, доводочные, заточные	3	Кругло-шлифовальные, бесцентрово-шлифовальные	Внутри-шлифовальные, координатно-шлифовальные		Обдирочно-шлифовальные	Специализированные шлифовальные	Продольно-шлифовальные	Заточные	Плоско-шлифовальные	Притирочные, полировальные, хонинговальные, доводочные	Разные станки, работающие абразивным инструментом	
Электрофизические и электрохимические	4	–	Светолучевые		–	Электрохимические	–	–	Электроэрозионные, ультразвуковые прошивочные	Анодно-механические отрезные	–	
Зубо- и резбо-обрабатывающие	5	Зубодолбежные для цилиндрических колес	Зуборезные для конических колес		Зубофрезерные для цилиндрических колес и шлицевых валов	Для нарезания червячных колес	Для обработки торцов зубьев колес	Резьбофрезерные	Зубоотделочные, проверочные и обкатные	Зубо- и резбо-шлифовальные	Разные зубо- и резбо-обрабатывающие	
Фрезерные	6	Вертикально-фрезерные консольные	Фрезерные непрерывного действия		Продольные одностоечные	Копировальные и гравировальные	Вертикальные бесконсольные	Продольные двухстоечные	Консольно-фрезерные операционные	Горизонтальные консольные	Разные фрезерные	
Строгальные, долбежные и протяжные	7	Продольные: одностоечные		двухстоечные	Поперечно-строгальные	Долбежные	Протяжные горизонтальные	Протяжные вертикальные для протягивания: внутреннего		наружного	–	Разные строгальные
Отрезные	8	Отрезные, работающие: токарным резцом		абразивным кругом	гладким или насечным диском	Правильно-отрезные	Ленточно-пильные	Кругло-пильные	Отрезные ножовочные	–	–	
Разные	9	Трубо- и муфтообрабатывающие		Пилонасекательные	Правильно- и бесцентрово-обдирочные	–	Для испытания инструментов	Делительные машины	Балансировочные	–	–	

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ  
КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ (ГОСТ 2.770-68)**

Наименование	Обозначение
Вал, ось, стержень, шатун и т.п.	
Шарнирное соединение стержней	
Неподвижное звено (стойка). Для указания неподвижности любого звена часть его контура покрывают штриховкой	
Соединение детали с валом:	
свободное при вращении	
подвижное вдоль оси (например, шпоночное, шлицевое)	
неподвижное	
Подшипники скольжения или качения на валу. Общее обозначение без уточнения типа:	
радиальные	
упорные	
Подшипники скольжения:	
радиальные	
радиально-упорные	
Подшипники качения:	
радиальные	
радиально-упорные односторонние	
упорные односторонние	
Муфта. Общее обозначение без уточнения типа	
Муфта нерасцепляемая (неуправляемая):	
глухая	
упругая	
компенсирующая	
Муфта сцепляемая (управляемая):	
общее обозначение	
односторонняя (с зубчатым колесом)	
двусторонняя (с зубчатыми колесами)	

Наименование	Обозначение
Муфта сцепляемая:  синхронная, например, кулачковая асинхронная,  например, фрикционная	
Муфта автоматическая (самодействующая): общее обозначение обгонная  (свободного хода)	
Тормоз. Общее обозначение без уточнения типа	
Кулачки плоские: продольного перемещения  вращающиеся  вращающиеся пазовые	
Кулачки цилиндрические (барабанные)	
Храповый зубчатый механизм с наружным зацеплением односторонний	
Шкив ступенчатый, закрепленный на валу	
Передача ремнем:  без уточнения типа ремня  клиновидным ремнем	

Наименование	Обозначение
зубчатым ремнем	
Передача цепью, общее обозначение без уточнения типа цепи	
Передачи зубчатые цилиндрические. Общее обозначение без уточнения типа зубьев:	
внешнее зацепление	
внутреннее зацепление	
Передачи зубчатые конические. Общее обозначение без уточнения типа зубьев	
Передачи червячные с цилиндрическим червяком	
Передачи зубчатые реечные. Общее обозначение без уточнения типа зубьев	
Гайка на ходовом винте, передающем движение:	
неразъемная	
разъемная	
с шариками (гайка качения)	
Конец вала под съемную рукоятку	
Маховичок	

Наименование	Обозначение
Передвижные упоры	
Электродвигатель	
<p>Одностороннее движение:  прямолинейное  вращательное с осью вращения в плоскости чертежа  с осью вращения перпендикулярной плоскости чертежа</p>	
<p>Возвратное движение:  прямолинейное  вращательное с осью вращения в плоскости чертежа  с осью вращения перпендикулярной плоскости чертежа</p>	
<p>Одностороннее движение с выстоем в промежуточном положении:  прямолинейное  вращательное</p>	