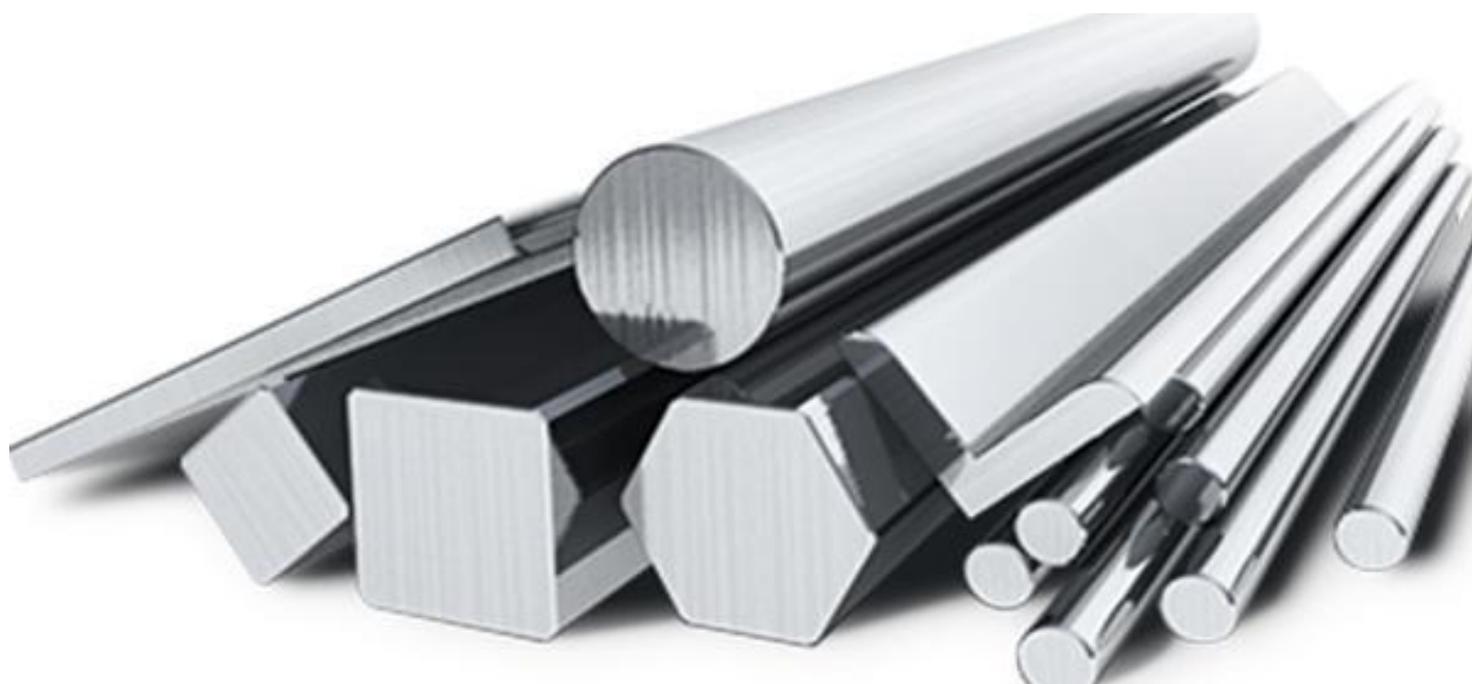


# Инструментальные стали



# Сталь

По хим. составу

По качеству

По назначению

По степени раскисления

По структуре

Углеродистая сталь

Легированная сталь

Обыкновенная

Конструкционная

Кипящая **КП**

На перлитной основе

Низкоуглерод.

Низкоуглерод

Качественная

Инструментальная

Спокойная **СП**

На ферритной основе

Среднеуглерод.

Среднеуглерод

Высококачественная **А**

Спец. назначения

Полуспокойная **ПС**

Высокоуглерод.

Высокоуглерод

Особо высококачественная **Ш**

# Инструментальные стали

# ***Инструментальные стали***

```
graph TD; A[Инструментальные стали] --> B[Углеродистые]; A --> C[Легированные]; A --> D[Высоколегированные (быстрорежущие)];
```

Углеродистые

Легированные

Высоколегированные  
е  
(быстрорежущие)

# Углеродистые инструментальные стали

# Назначение инструментальной углеродистой стали

Инструментальной углеродистой сталью называют сталь, содержащую углерода до 0,65- 1,35%. Эту сталь применяют в термически обработанном виде (закалка и отпуск).

Инструментальная углеродистая сталь подразделяется на качественную и высококачественную сталь.

Марки этой стали, согласно ГОСТ 1435-54, следующие: У7, У7А, У8, У8А, У8Г, У8ГА, У9, У9А, У10, У10А, ... , У13, У13А.

Назначение инструментальной углеродистой стали различных марок следующее:

# Назначение инструментальной углеродистой стали

**У7, У7А** – для инструментов и изделий, подвергающихся толчкам и ударам, требующих высокой вязкости при умеренной твердости (зубила, молотки слесарные и кузнечные, инструмент по дереву).

**У8, У8А, У8Г, У8ГА** – для инструментов требующих повышенной твердости и достаточной вязкости (пробойники, матрицы, пуансоны, ножи, зубила по камню).

**У9, У9А** – для инструментов требующих высокой твердости при некоторой вязкости (штемпели, кернеры, зубила по камню и столярный инструмент).

**У10, У10А** – для инструментов не подвергающихся сильным толчкам и ударам и требующих высокой твердости при незначительной вязкости (строгальные резцы, буры, ножовочные полотна, напильники, гребенки).

**У11, ... , У13А** – для инструментов которые должны иметь исключительно высокую твердость (острый хирургический инструмент, бритвы, косы, напильники и т.д.).

# Маркировка инструментальных углеродистых сталей.

Маркировка этих сталей, согласно ГОСТ 1435-54 осуществляется следующим образом.

Буква У показывают, что сталь углеродистая, инструментальная.

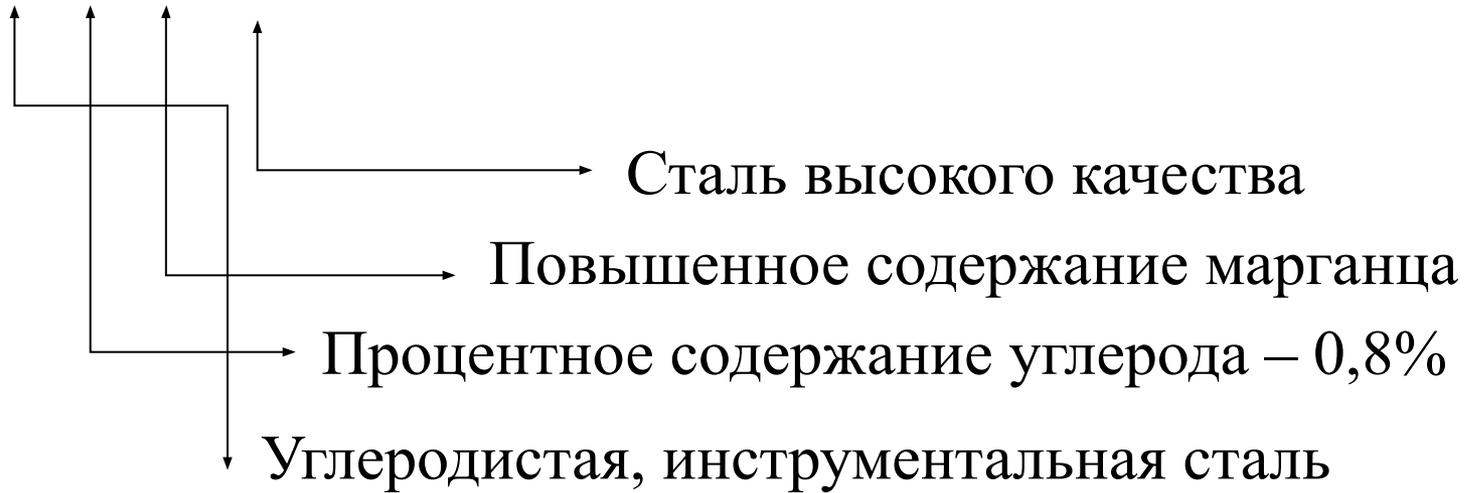
Цифры, стоящие за буквой, в этих марках показывают процентное содержание углерода в десятых долях %.

Если в конце марки стоит буква **А**, то это указывает на качество стали.

Буква **Г** обозначает повышенное содержание марганца.

# Пример маркировки углеродистых инструментальных сталей

**У 8 Г А**



**Расшифруйте следующие маркировки  
инструментальных углеродистых сталей.**

1. У8Г
2. У10А
3. У11
4. У9
5. У13А

# Легированные инструментальные стали

# Назначение инструментальной легированной стали

Инструментальная легированная сталь входит в группу среднелегированных сталей. Ее применяют для изготовления различного инструмента: ударно-штамповочного, измерительного и режущего. Эта сталь имеет ряд преимуществ перед инструментальной углеродистой сталью. При введении определенных легирующих элементов сталь приобретает красностойкость, износостойкость, получает глубокую прокаливаемость, равномерную закалку и значительно меньше напряжений, чем углеродистая сталь; она имеет высокую прочность, твердость и хорошо противостоит ударным нагрузкам.

# Назначение инструментальной легированной стали

Инструментальные легированные стали приведены в ГОСТ 5950-63.

Из этой группы наиболее распространены стали следующих марок:

X12M и X – для холодных штампов;

4XHT – для молотовых штампов;

5XGM – для штампов мощных молотов;

XГ, X12 – для измерительного инструмента;

XBГ, XB5, B1, B2, 9XC – для режущего инструмента.

# Маркировка инструментальных легированных сталей.

Сочетание букв и цифр дают характеристику легированной стали.

Маркировка этих сталей, согласно ГОСТ 5950-63 осуществляется следующим образом.

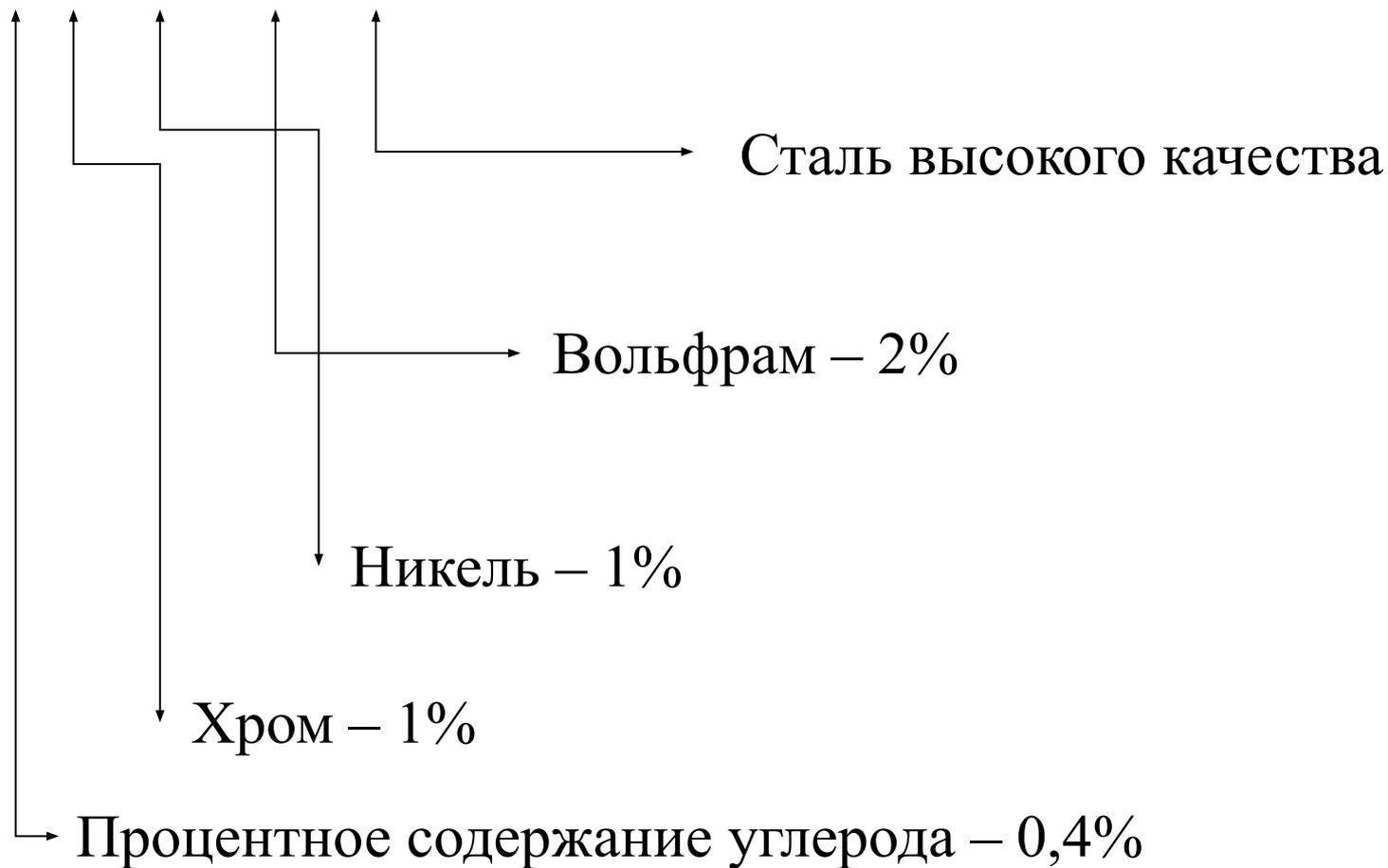
Первая цифра показывает процентное содержание углерода в десятых долях. Если марка начинается с буквы, то процентное содержание углерода порядка 1%.

Буквы в этих марках показывают наличие легирующего элемента. Цифра стоящая за буквой его процентное содержание в целых единицах.

Если в конце марки стоит буква **А**, то это указывает на качество стали.

# Пример маркировки инструментальных легированных сталей

**4 Х Н В 2 А**



# Расшифруйте следующие маркировки инструментальных легированных сталей.

1. X12M
2. 9XC
3. 5XHT
4. 3M3Φ3T
5. X

ВВЕДЕНИЕ  
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ  
2. ОПИСАНИЕ  
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# Назначение высоколегированной инструментальной стали

Быстрорежущая сталь применяется для изготовления режущего инструмента – резцов, сверл, фрез, метчиков, плашек.

Важнейшие свойства этих сталей – высокая твердость и красностойкость до 600°C. Эти свойства сталь приобретает благодаря легирующим элементам входящим в состав стали, а также термической обработке.

Марки быстрорежущих сталей утвержденные ГОСТ 9373-60: P18, P12, P9, P6M3, P6M5, P9Ф5, P14Ф4, P18Ф2, P9K5, P9K10, P10K5Ф5, P18K5Ф2.

# Маркировка быстрорежущих сталей.

## *R- (rapid) означает быстрый*

Маркировка этих сталей, согласно ГОСТ 9373-60 осуществляется следующим образом.

*Буква R* говорит о том, что сталь быстрорежущая.

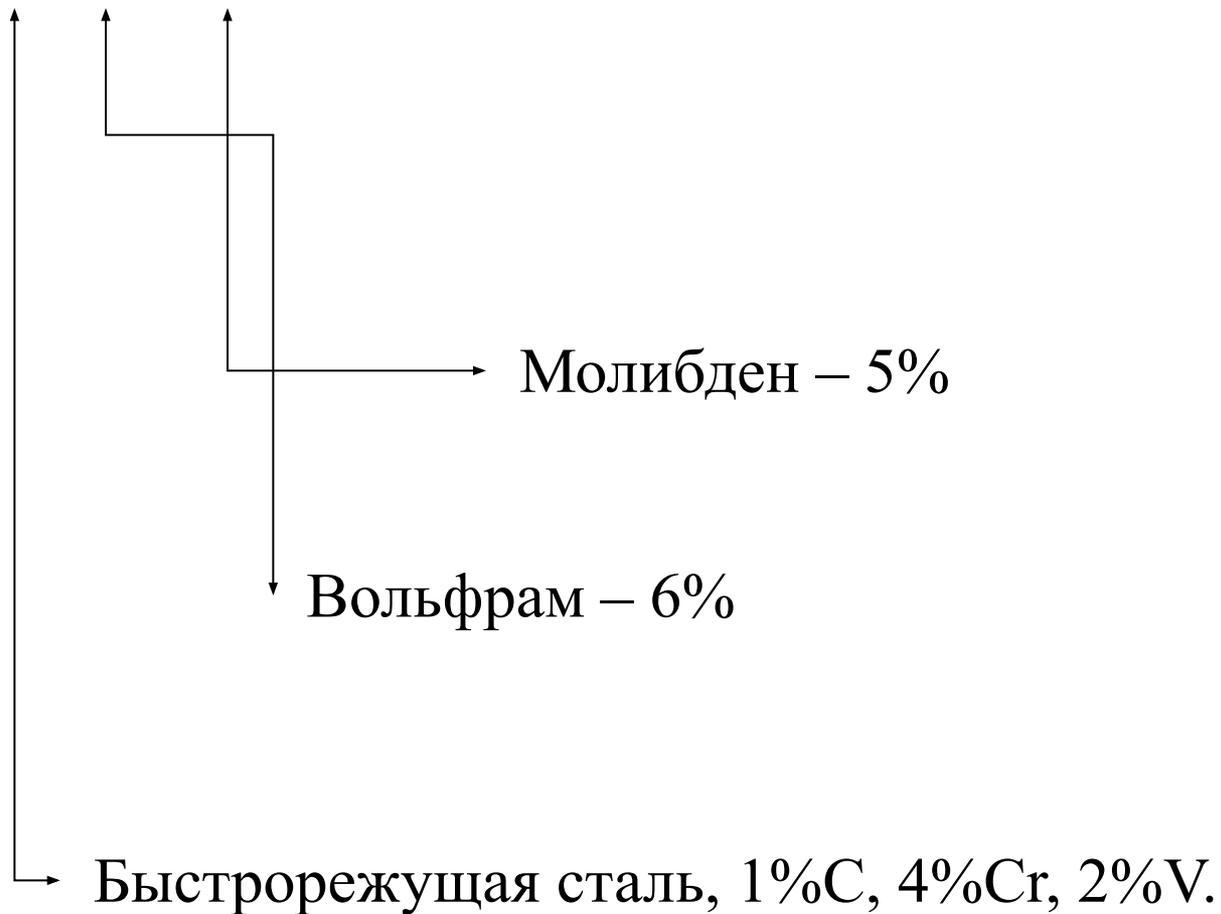
*Цифра стоящая за буквой R* показывают среднее содержание вольфрама в процентах.

*Буквы* в этих марках показывают наличие легирующего элемента. Цифра стоящая за буквой его процентное содержание в целых единицах.

*В этих сталях всегда порядка 1%С, 4%Cr, 2%V, если этих компонентов в сталь добавили больше, то они записываются в марку по общим правилам.*

# Пример маркировки быстрорежущих сталей

**Р 6 М 5**



# Расшифруйте следующие маркировки сталей.

1. P18
2. P9K5
3. P18K5Φ2
4. P9Φ5
5. P10X6K5

## ПРОВЕРКА УСВОЕНИЯ

1. На какие группы подразделяется инструментальная сталь?
2. Где применяется углеродистая инструментальная сталь?
3. Где применяется легированная инструментальная сталь?
4. Где применяется высоколегированная инструментальная сталь?
5. Как маркируются быстрорежущие стали?