

Министерство общего и профессионального образования
Ростовской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Ростовский – на - Дону железнодорожный техникум»

Открытый урок

ПО ОСНОВАМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

профессия: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))

ТЕМА: «Влияние легирующих элементов на свойства стали»

Разработал: Радько М.Е., преподаватель
специальных дисциплин
высшей квалификационной
категории

г. Ростов-на-Дону

2022 г

Цели урока:

Образовательные:

- сформировать у студентов понятие о видах сталей, легирующих элементах и их свойствах;
- показать взаимосвязь физики, химии и спецтехнологии;
- закрепить умения и навыки студентов.

Развивающие:

- формирование критического и творческого мышления;
- формирование умения практически применять знания, умения и навыки в различных ситуациях;
- развивать мыслительную деятельность студентов;
- развивать познавательную деятельность студентов;
- повышать интерес к выбранной профессии.

Воспитательные:

- формирование ответственного отношения к выбранной профессии
- использование информационных технологий с целью повышения интереса к изучению спецпредмета
- формирование чувства патриотизма на примере подбора стали для спецтехники

Оборудование: интерактивная доска (или проектор с экраном), рабочие места для студентов, программное обеспечение: презентация в PowerPoint.

Тип урока: урок изучения нового материала с использованием ИКТ.

Вид урока: урок смешанного типа.

План урока:

	Этапы урока	Длительность	Формы и методы обучения:
I.	Организационный момент	2 мин	
II.	Вводная часть	4 мин	Рассказ преподавателя. Беседа.
III.	Актуализация знаний студентов. Целеполагание	4 мин.	Фронтальный опрос.
IV.	Объяснение нового материала	25 мин.	Беседа. Обсуждение.
V.	Формирование умений и навыков	5 мин	Рефлексия. Обсуждение. Коллективное задание
	Рефлексия.		Самоанализ участия в уроке
VII.	Подведение итогов	3 мин.	Выставление оценок, комментарии преподавателя
VIII.	Домашнее задание	2 мин.	Сообщение преподавателя, обсуждение

Ход урока

I. Организационный момент

Здравствуйте. Меня зовут Маргарита Евгеньевна. Я преподаватель дисциплины основы материаловедения. Староста, назовите отсутствующих.

II. Вводная часть

А сейчас мы проверим ваши знания. На уроках физики и химии вы знакомились с химическими элементами периодической системой Менделеева. Так давайте немного поиграем и вспомним какие же химические элементы вы знаете. В данной игре вы должны закончить фразу названием химического элемента и за каждый правильный ответ вы получите СМАЙЛИК. Итак, начнем:

1. Легкий, прочный пироман

На броне блестит титан(слайд)





ОТВЕТ: ТИТАН

2.Второй по плавлению светит всем нам

Наш спутник по жизни тугоплавкий **вольфрам(слайд)**



ВТОРОЙ ПО ПЛАВЛЕНИЮ
СВЕТИТ ВСЕМ НАМ
НАШ СПУТНИК ПО ЖИЗНИ
ТУГОПЛАВКИЙ ...



ОТВЕТ: ВОЛЬФРАМ

3. Удивить готов он нас —

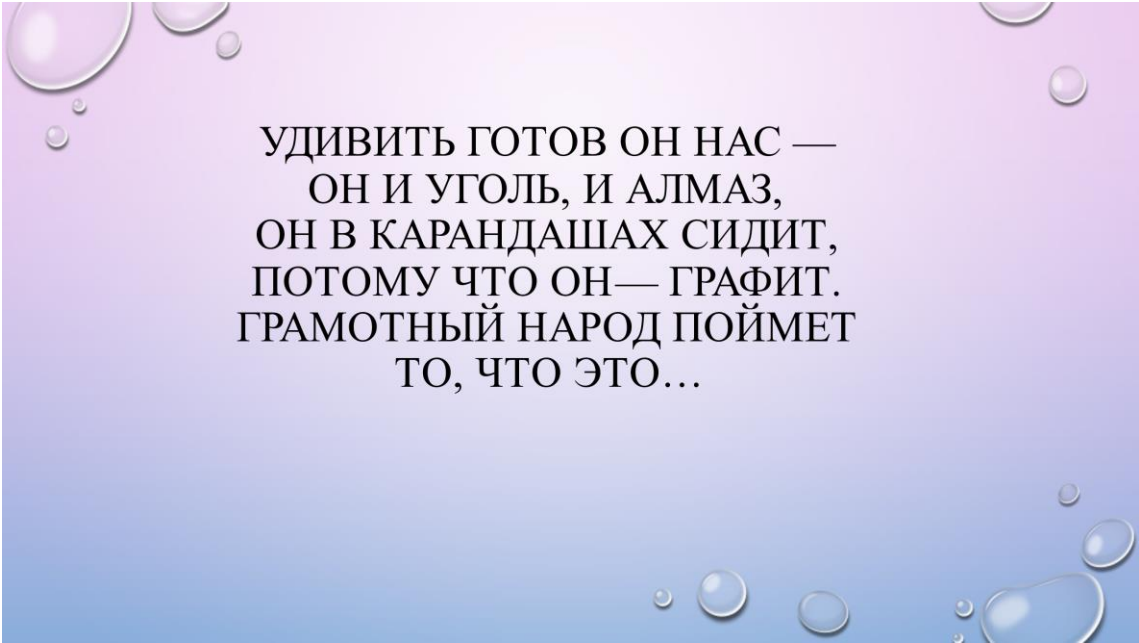
Он и уголь, и алмаз,

Он в карандашах сидит,

Потому что он — графит.

Грамотный народ поймет

То, что это углерод(слайд)

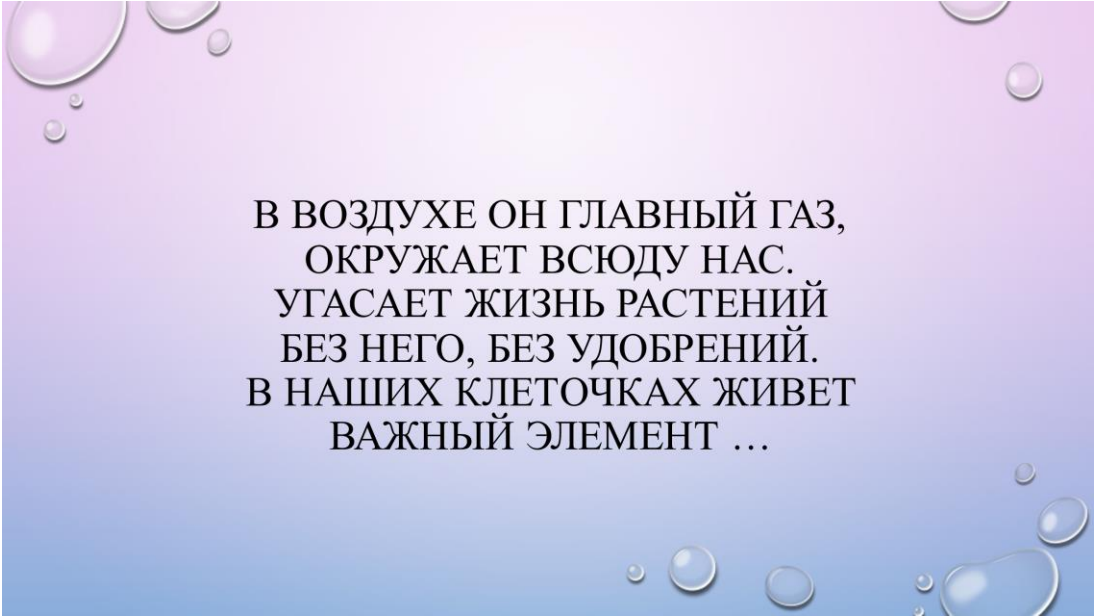


УДИВИТЬ ГОТОВ ОН НАС —
ОН И УГОЛЬ, И АЛМАЗ,
ОН В КАРАНДАШАХ СИДИТ,
ПОТОМУ ЧТО ОН— ГРАФИТ.
ГРАМОТНЫЙ НАРОД ПОЙМЕТ
ТО, ЧТО ЭТО...



ОТВЕТ: УГЛЕРОД

4. В воздухе он главный газ,
Окружает всюду нас.
Угасает жизнь растений
Без него, без удобрений.
В наших клеточках живет
Важный элемент **азот(слайд)**



В ВОЗДУХЕ ОН ГЛАВНЫЙ ГАЗ,
ОКРУЖАЕТ ВСЮДУ НАС.
УГАСАЕТ ЖИЗНЬ РАСТЕНИЙ
БЕЗ НЕГО, БЕЗ УДОБРЕНИЙ.
В НАШИХ КЛЕТОЧКАХ ЖИВЕТ
ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ...

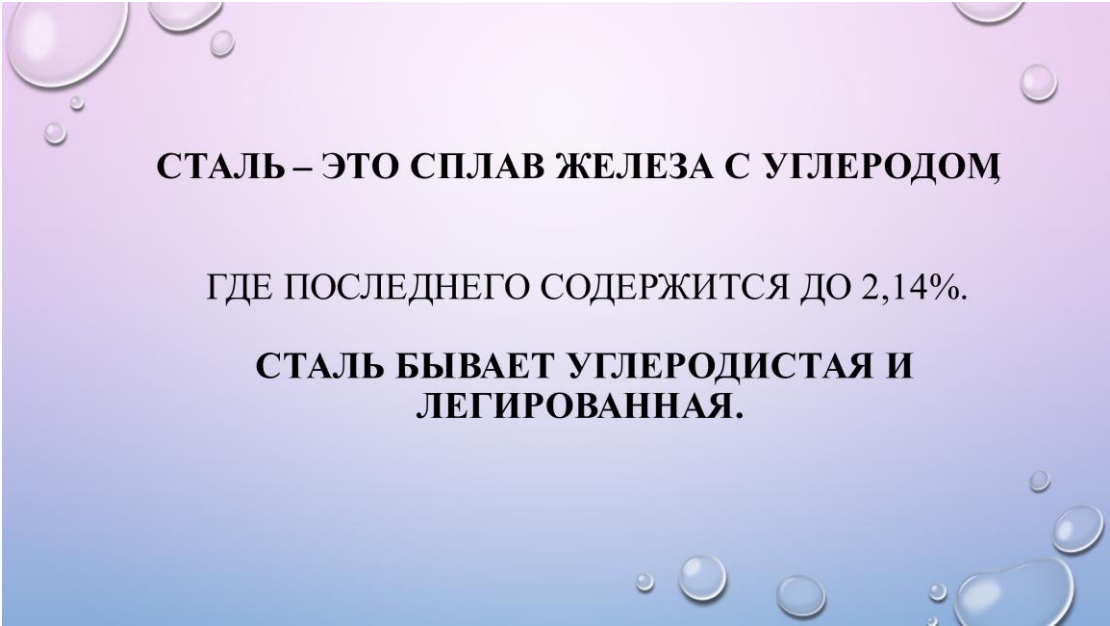


ОТВЕТ: АЗОТ

Ребята, спасибо за работу.

III. Актуализация знаний

Тема нашего урока связана со сталью. Что же такое сталь?



СТАЛЬ – ЭТО СПЛАВ ЖЕЛЕЗА С УГЛЕРОДОМ

ГДЕ ПОСЛЕДНЕГО СОДЕРЖИТСЯ ДО 2,14%.

**СТАЛЬ БЫВАЕТ УГЛЕРОДИСТАЯ И
ЛЕГИРОВАННАЯ.**

Сталь – это сплав железа с углеродом, где последнего содержится до 2,14%.

Как вы думаете, сталь прочный материал? (да) Правильно.

КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ:

КОНСТРУКЦИОННЫЕ: ОБЩЕГО НАЗВАНИЯ, ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ, ВЫСОКОПРОЧНЫЕ, ВАЛКОВЫЕ, ПОДШИПНИКОВЫЕ, АВТОМАТНЫЕ

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ: УГЛЕРОДИСТЫЕ, ЛЕГИРОВАННЫЕ, БЫСТРОРЕЖУЩИЕ

С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ: ЖАРОПРОЧНЫЕ, ЖАРОСТОЙКИЕ, КОРРОЗИОННОСТОЙКИЕ, ТЕПЛОУСТОЙЧИВЫЕ

Как вы думаете, как получается коррозионностойкая сталь?

(получается при добавлении каких-либо химических элементов)

Правильно, при добавлении других элементов свойства стали меняются.

Такие стали называют легированными, а элементы легирующими.

Таким образом мы подходим к теме урока. Кто сможет сформулировать тему урока?

(Студент : Влияние легирующих(дополнительных) элементов на свойства стали) (слайд с темой)

ТЕМА УРОКА:

*ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА
СВОЙСТВА СТАЛИ.*

Давайте определим цели нашего урока. Что вы узнаете нового на этом уроке?

1. Узнаем как изменятся свойства сталей при добавлении новых элементов

2. Научимся читать маркировку стали, т.е. ее химический состав, химические и физические свойства

ЦЕЛИ УРОКА:

- СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ: ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА СВОЙСТВА СТАЛИ

- СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ, РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ АНАЛИЗЕ, СИНТЕЗЕ

- СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВОСПИТАНИЯ КУЛЬТУРЫ УЧЕБНОГО ТРУДА, ВОСПИТАНИЕ ОРГАНИЗОВАННОСТИ, ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ПАТРИОТИЗМА

IV. Объяснение нового материала.

А теперь вспомним что такое сталь? Сталь – это сплав железа и углерода(слайд)

СТАЛЬ БЫВАЕТ УГЛЕРОДИСТАЯ И ЛЕГИРОВАННАЯ

УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ - СПЛАВ ЖЕЛЕЗА И УГЛЕРОДА, ГДЕ УГЛЕРОДА 2,14%.

ЛЕГИРОВАННАЯ СТАЛЬ - СТАЛЬ, СОДЕРЖАЩАЯ КРОМЕ ЖЕЛЕЗА И УГЛЕРОДА (УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ) ДРУГИЕ СПЕЦИАЛЬНО ВВОДИМЫЕ В ЕЁ СОСТАВ ЭЛЕМЕНТЫ.

ЛЕГИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ НАЗЫВАЮТ ЭЛЕМЕНТЫ, ВВОДИМЫЕ В СОСТАВ СТАЛИ ДЛЯ ПРИДАНИЯ КАКИХ-ЛИБО СВОЙСТВ.

При добавлении других веществ свойства стали меняются и такие стали называют легированными, а компоненты легирующими. У каждого легирующего элемента есть свое буквенное обозначение. Каждый элемент имеет свои особые свойства, давайте внимательно на них посмотрим (слайд)

Название химического элемента	Химический символ	Обозначение в маркировке	Влияние на свойства стали	Название химического элемента	Химический символ	Обозначение в маркировке	Влияние на свойства стали
Азот	N	A	уменьшают вязкость и пластичность сталей	Никель	Ni	Н	увеличивает пластичность, вязкость, коррозионную стойкость и ударную прочность сталей
Нобий	Nb	Б	повышает коррозионную стойкость и устойчивость сталей к воздействию кислот	Фосфор	P	П	увеличивает прочность и коррозионную стойкость сталей, но снижает их пластичность и вязкость
Вольфрам	W	В	повышает твердость и прокаливаемость сталей	Бор	B	Р	увеличивает твердость и износостойкость, но снижает ударную вязкость, в очень небольших количествах применяется для измельчения зерна и увеличения прокаливаемости
Марганец	Mn	Г	повышает твердость, износостойкость, ударную прочность и прокаливаемость сталей	Кремний	Si	С	увеличивает прочность, упругость, электросопротивление, жаростойкость и твердость сталей
Медь	Cu	Д	увеличивает коррозионную стойкость и пластичность сталей	Титан	Ti	Т	увеличивает прочность, коррозионную стойкость и улучшает обрабатываемость сталей
Селен	Se	Е	повышает пластические свойства, сохраняет высокую коррозионную стойкость, в сталь вводят в виде комплексных сплавов и ферроселена, содержащего 50% селена	Углерод	C	У	повышает твердость, прочность и упругость сталей, но снижает их пластичность
Кобальт	Co	К	увеличивает ударную прочность, жаропрочность и улучшает магнитные свойства сталей	Ванадий	V	Ф	повышает прочность, твердость и плотность сталей
Молибден	Mo	М	увеличивает упругость, коррозионную стойкость, сопротивляемость сталей растягивающим нагрузкам и улучшает их прокаливаемость	Хром	Cr	Х	повышает твердость, прочность, ударную вязкость, коррозионную стойкость, электросопротивление сталей, одновременно уменьшая их коэффициент линейного расширения и пластичность.
Цирконий	Zr	Ц	оказывает особое влияние на величину и рост зерна в стали, измельчает зерно и позволяет получать сталь с заданной зернистостью	Алюминий	Al	Ю	повышает жаростойкость и стойкость сталей к образованию окислов

Если буква «А» стоит в середине маркировки стали, это означает, что в состав входит АЗОТ

Если буква «А» стоит в конце маркировки, это означает, что в стали пониженное содержание вредных примесей.

Полезные примеси:

- Марганец – это химический элемент, благодаря которому возрастает прокаливаемость стали и снижается влияние серы, оказывающей вредное воздействие на металл.
- Кремний – примесь данного элемента помогает раскислить сталь и, как следствие, повысить ее прочность. Его специально добавляют в металл в ходе его выплавки.

Вредные примеси:

Сера (S) и фосфор (P) являются вредными примесями. Их содержание даже в незначительных количествах оказывает вредное влияние на механические свойства стали. Содержание в стали более 0,045% серы делает сталь красноломкой, т.е. такой, которая при ковке в нагретом состоянии дает трещины. От красноломкости сталь предохраняет марганец, который связывает серу в сульфиды (MnS). Содержание в стали более 0,045% фосфора, делает сталь хладноломкой, т.е. легко ломающейся в холодном состоянии. Обрабатываемость стали фосфор несколько улучшает, так как способствует отделению стружки.

Например, Х – хром. Давайте посмотрим, какие же свойства придает хром стали? Хром повышает твердость, прочность, ударную вязкость, коррозионную стойкость и другие.

Буква В – вольфрам, повышает твердость и прокаливаемость сталей

V. Формирование умений и навыков.

ЗАДАНИЕ №1. ПОДОБРАТЬ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СТАЛИ ПО ЗАДАНЫМ СВОЙСТВАМ

СВОЙСТВА:

- ПОВЫШЕННАЯ КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ СТАЛЕЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ КИСЛОТ
- ПОВЫШЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ, ТВЕРДОСТЬ И ПЛОТНОСТЬ СТАЛЕЙ
- ПОВЫШЕННАЯ УПРУГОСТЬ, СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ СТАЛЕЙ РАСТЯГИВАЮЩИМ НАГРУЗКАМ И УЛУЧШЕННАЯ ПРОКАЛИВАЕМОСТЬ
- ПОВЫШЕННАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ, ВЯЗКОСТЬ, КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ И УДАРНУЮ ПРОЧНОСТЬ СТАЛЕЙ
- ПОВЫШЕННАЯ ТВЕРДОСТЬ, УДАРНУЮ ВЯЗКОСТЬ, ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЕ СТАЛЕЙ, ОДНОВРЕМЕННО УМЕНЬШАЯ ИХ КОЭФФИЦИЕНТ ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ И ПЛАСТИЧНОСТЬ.

У вас на столах лежат такие же таблицы с буквенными обозначениями и свойствами легирующих элементов.

Давайте выполним задание по теме. Задачей будет по свойствам подобрать состав стали для бронетехники. У вас на столах лежат части цветка. В прорези необходимо вставить подходящий 5 лепестков. Кто первый выполнит задание правильно получит СМАЙЛИК.

Молодец, первый справился с заданием. Теперь давай проверим правильно ли ты его выполнил. (зачитывает, потом слайд)

ОТВЕТ К ЗАДАНИЮ №1

Предполагаемый ответ содержит элементы :

**Х-хром, Н-никель, М-молибден,
Ф-ванадий, Б-ниобий**

Вот твой смайлик.

Принцип маркировки сталей:

Цифры в начале – содержание углерода в сотых долях процента

Буквы – легирующие элементы

Цифры после букв – процентное содержание легирующего элемента

Если после буквы не стоит цифры, то содержание этого элемента около 1%.

Буква «А» в конце – малое содержание вредных примесей

Вы все справились с заданием. А теперь давайте расшифруем марку стали. Нужно помнить, что цифры, стоящие перед буквенными обозначениями обозначают количество углерода в сотых долях процента, а цифры после букв обозначают процентное содержание легирующих элементов. Давайте вместе расшифруем марку стали.(слайд)

Задание № 2. Расшифровать маркировку пулестойкой бронированной стали

45Х2НМФБА

Давайте вместе разберемся, как же расшифровываются стали. (вопросы о том, что значит каждый знак в маркировке) За каждый правильный ответ вы получаете смайлик. Давайте проверим, правильно ли мы с вами справились с заданием (слайд с правильными ответами)

Ответ к заданию №2:

Расшифровка маркировки стали 45Х2НМФБА включает:

45- содержание углерода 0,45%

Х-легирующий элемент ХРОМ

2-содержание ХРОМА 2%

Н-легирующий элемент НИКЕЛЬ

Ф-легирующий элемент ВАНАДИЙ

Б-легирующий элемент НИОБИЙ

А-пониженное содержание вредных примесей

VII. Подведение итогов –это выставление оценок

Итак, мы с вами очень хорошо поработали. Что вы нового узнали на нашем уроке?

- Что такое сталь
- Что такое легирующие элементы
- Что такое маркировка стали.

Мне понравилось как все работали на уроке. Давайте посчитаем количество смайликов и выставим оценки (подсчет смайликов, каждому работавшему на уроке поставить оценку) Как вы считаете, на какую оценку вы работали? (учащиеся отвечают) Я согласна/не согласна. Давайте поставим оценки за работу на уроке

VIII. Домашнее задания

Запишите домашнее задание. Придумать и записать в тетрадь маркировку стали для изготовления защитных ограждений и ее особые свойства. Ваша задача с таблицы из задания №1 на нашем уроке выписать химические элементы, которые будут удовлетворять требованиям к вашим ограждениям. Затем составить марку стали из выбранных элементов и записать получившиеся свойства стали.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

Придумать и записать в тетрадь маркировку стали
для изготовления защитных ограждений и ее
особые свойства.

Спасибо за урок.

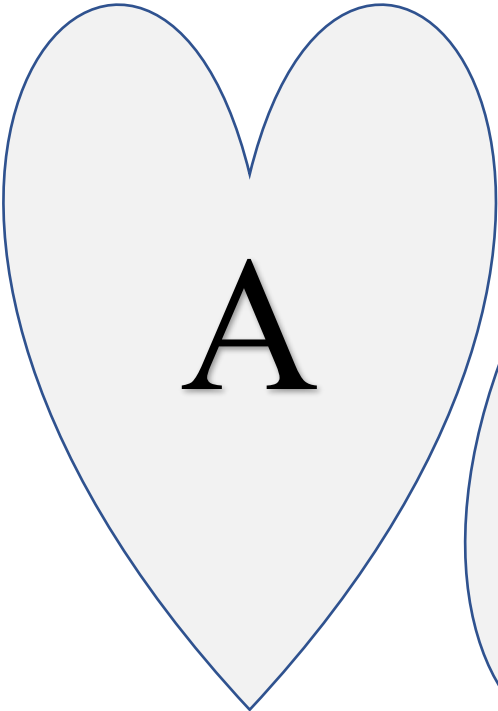
СПАСИБО ЗА УРОК!

Задание №1. Подобрать химический состав стали по заданным свойствам

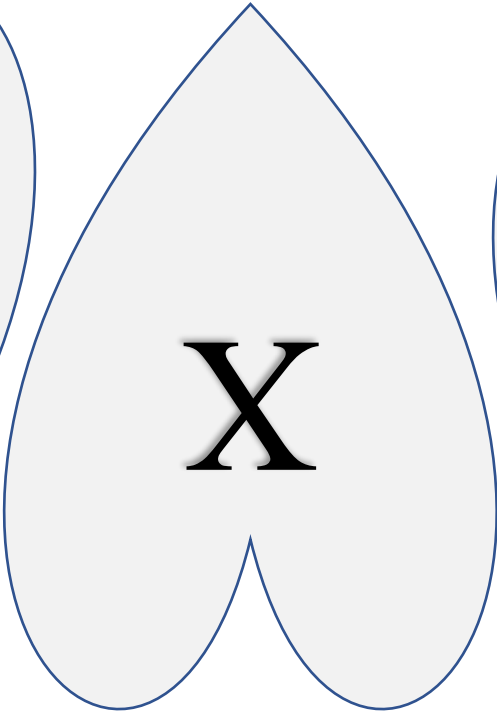
Свойства:

- Повышенная коррозионная стойкость и устойчивость сталей к воздействию кислот
- Повышенная прочность, твердость и плотность сталей
- Повышенная упругость, сопротивляемость сталей растягивающим нагрузкам и улучшенная прокаливаемость
- Повышенная пластичность, вязкость, коррозионную стойкость и ударную прочность сталей
- Повышенная твердость, ударную вязкость, электросопротивление сталей, одновременно уменьшая их коэффициент линейного расширения и пластичность.

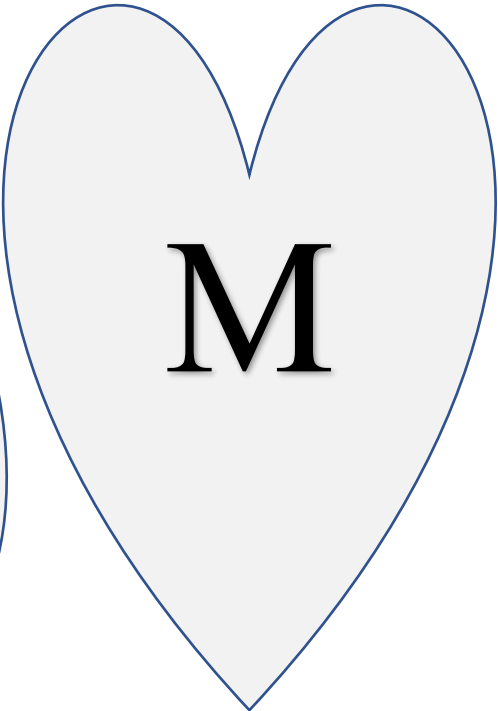
Ответ: ХНМФБА



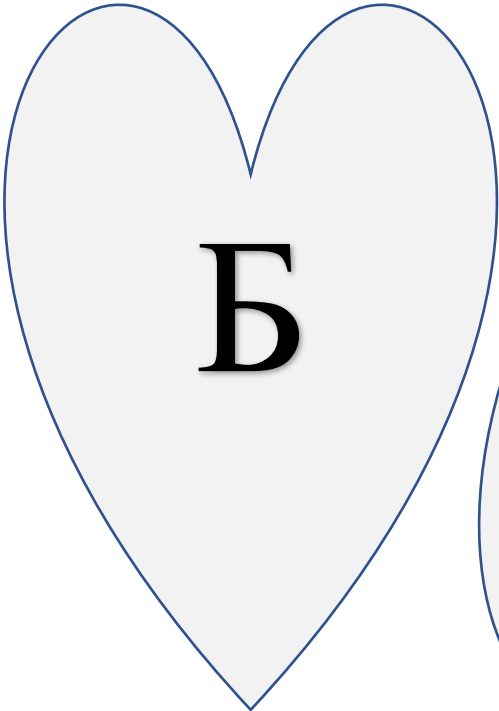
А



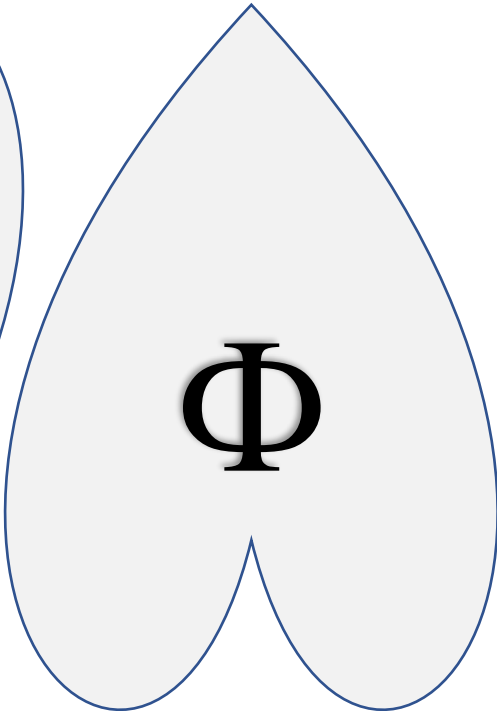
Х



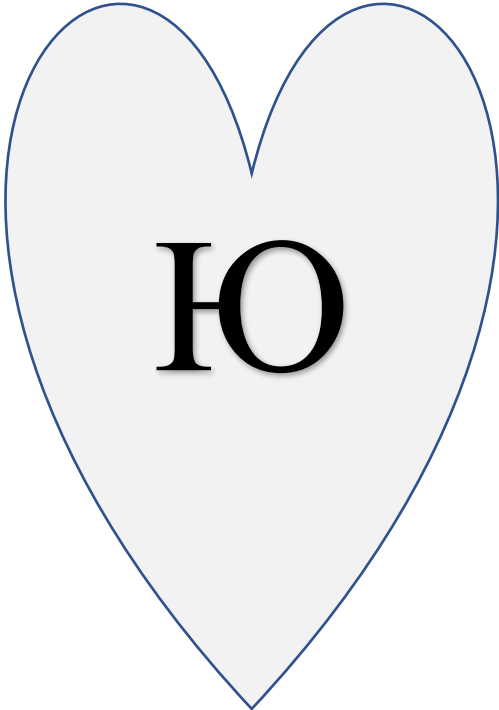
М



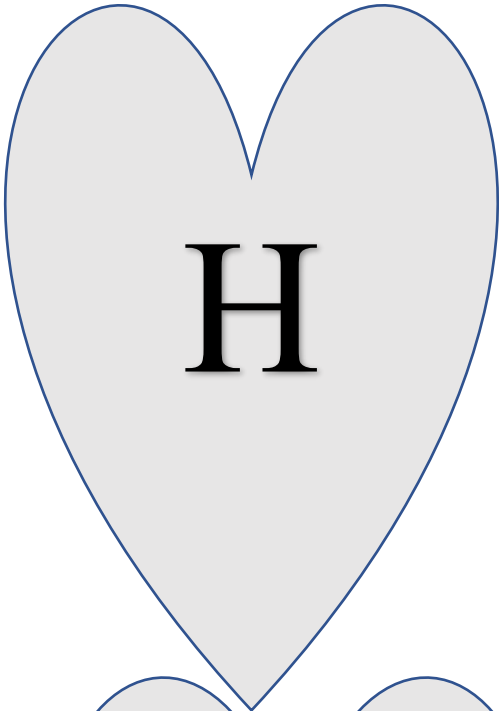
Б



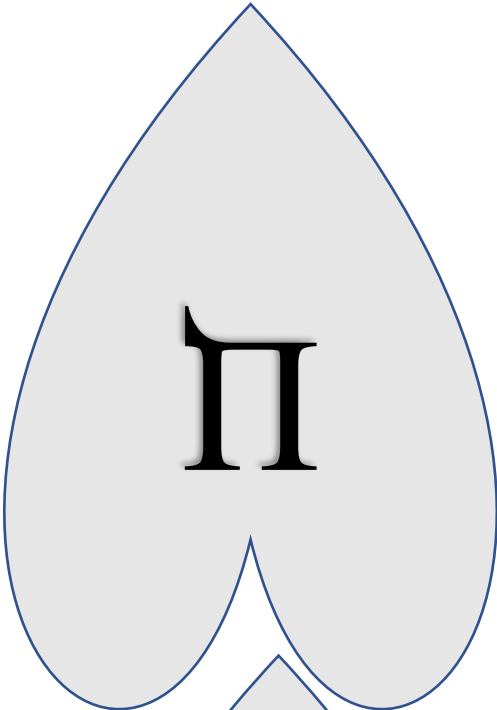
Ф



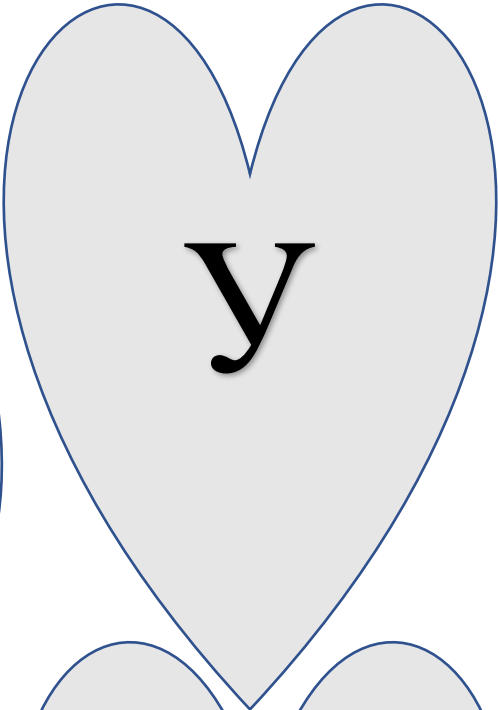
Ю



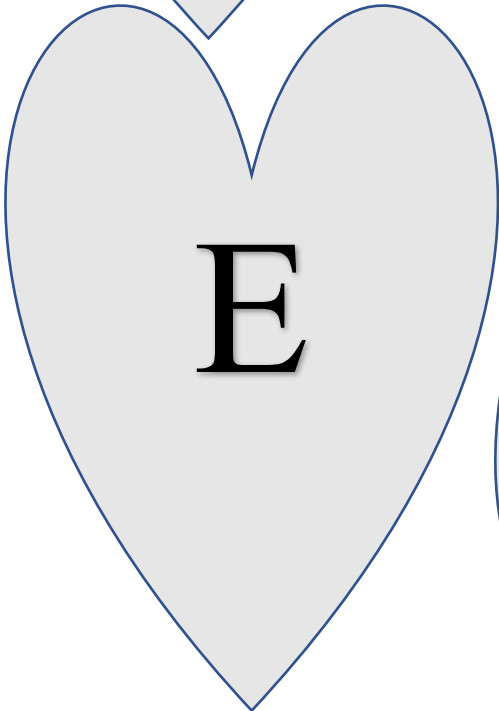
И



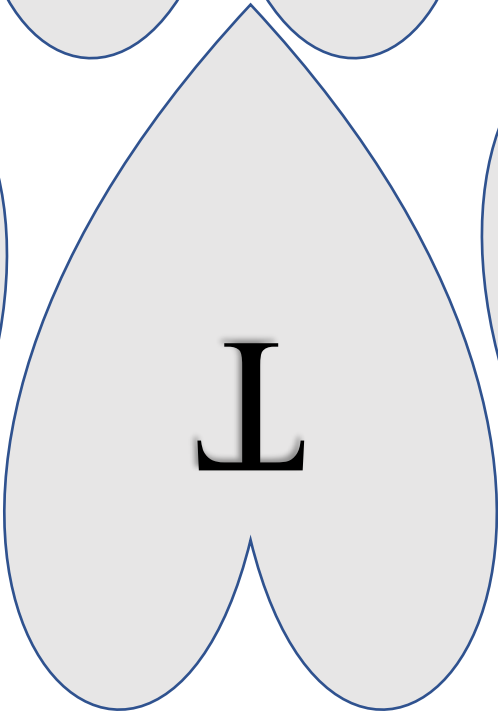
П



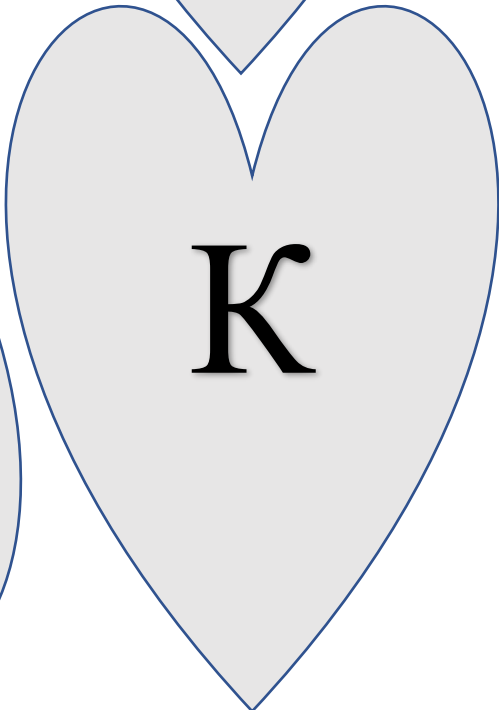
У



Е



Л



К



Название химического элемента	Химический символ	Обозначение в маркировке	Влияние на свойства стали	Название химического элемента	Химический символ	Обозначение в маркировке	Влияние на свойства стали
Азот	N	А	уменьшают вязкость и пластичность сталей	Никель	Ni	Н	увеличивает пластичность, вязкость, коррозионную стойкость и ударную прочность сталей
Ниобий	Nb	Б	повышает коррозионную стойкость и устойчивость сталей к воздействию кислот	Фосфор	P	П	увеличивает прочность и коррозионную стойкость сталей, но снижает их пластичность и вязкость
Вольфрам	W	В	повышает твердость и прокаливаемость сталей	Бор	B	Р	увеличивает твердость и износостойкость, но снижает ударную вязкость, в очень небольших количествах применяется для измельчения зерна и увеличения прокаливаемости
Марганец	Mn	Г	повышает твердость, износостойчивость, ударную прочность и прокаливаемость сталей	Кремний	Si	С	увеличивает прочность, упругость, электросопротивление, жаростойкость и твердость сталей
Медь	Cu	Д	увеличивает коррозионную стойкость и пластичность сталей	Титан	Ti	Т	увеличивает прочность, коррозионную стойкость и улучшает обрабатываемость сталей
Селен	Se	Е	повышает пластические свойства, сохраняет высокую коррозионную стойкость, в сталь вводят в виде комплексных сплавов и ферроселена, содержащего 50% селена	Углерод	C	У	повышает твердость, прочность и упругость сталей, но снижает их пластичность
Кобальт	Co	К	увеличивает ударную прочность, жаропрочность и улучшает магнитные свойства сталей	Ванадий	V	Ф	повышает прочность, твердость и плотность сталей
Молибден	Mo	М	увеличивает упругость, коррозионную стойкость, сопротивляемость сталей растягивающим нагрузкам и улучшает их прокаливаемость	Хром	Cr	Х	повышает твердость, прочность, ударную вязкость, коррозионную стойкость, электросопротивление сталей, одновременно уменьшая их коэффициент линейного расширения и пластичность.
Цирконий	Zr	Ц	оказывает особое влияние на величину и рост зерна в стали, измельчает зерно и позволяет получать сталь с заранее заданной зернистостью	Алюминий	Al	Ю	повышает жаростойкость и стойкость сталей к образованию окалины

Если буква «А» стоит в середине маркировки стали, это означает, что в состав входит АЗОТ

Если буква «А» стоит в конце маркировки, это означает, что в стали пониженное содержание вредных примесей.

Полезные примеси:

- Марганец – это химический элемент, благодаря которому возрастает прокаливаемость стали и снижается влияние серы, оказывающей вредное воздействие на металл.
- Кремний – примесь данного элемента помогает раскислить сталь и, как следствие, повысить ее прочность. Его специально добавляют в металл в ходе его выплавки.

Вредные примеси:

Сера (S) и фосфор (P) являются вредными примесями. Их содержание даже в незначительных количествах оказывает вредное влияние на механические свойства стали. Содержание в стали более 0,045% серы делает сталь красноломкой, т.е. такой, которая при ковке в нагретом состоянии дает трещины. От красноломкости сталь предохраняет марганец, который связывает серу в сульфиды (MnS). Содержание в стали более 0,045% фосфора, делает сталь хладноломкой, т.е. легко ломающейся в холодном состоянии. Обрабатываемость стали фосфор несколько улучшает, так как способствует отделению стружки.

Задание №2. Расшифровать маркировку пулестойкой бронированной стали

45Х2НМФБА

Ответ к заданию №2:

Расшифровка маркировки стали 45Х2НМФБА включает:

45- содержание углерода 0,45%

Х-легирующий элемент ХРОМ

2-содержание ХРОМА 2%

Н-легирующий элемент НИКЕЛЬ

Ф-легирующий элемент ВАНАДИЙ

Б-легирующий элемент НИОБИЙ

А-пониженное содержание вредных примесей

Принцип маркировки сталей:

Цифры в начале – содержание углерода в сотых долях процента

Буквы – легирующие элементы

Цифры после букв – процентное содержание легирующего элемента

Если после буквы не стоит цифры, то содержание этого элемента около 1%.

Буква «А» в конце – малое содержание вредных примесей