



# Самый чистый: ванадий

9-11 класс



# Знакомство

Ванадий — металл, о котором мало кто слышал. И зря, ведь это металл с уникальными свойствами!

Vanadium – химический элемент V группы периодической системы Д. И. Менделеева, порядковый номер 23, атомная масса 50,94.

Серебристо-белый металл, плотность 6,11 г/куб см, температура плавления 1920 °С.



**ВАНАДИЙ**

малоизвестный, но незаменимый металл





## ВАНАДИЙ

– это металл серебристо-серого цвета, который в сплаве с железом приобретает уникальное кристаллическое строение и сияет, словно драгоценность

Температура плавления – 1920 °C



Температура плавления ванадия  $1920^{\circ}\text{C}$ , главной областью его применения является производство сталей с высоким показателем упругости.





Его используют при производстве более чем 250 марок сталей и чугунов. Содержание ванадия в сталях и чугунах составляет от 0,004 до 6 %. Но этого достаточно, чтобыкратно улучшить их характеристики, в том числе износостойкость.





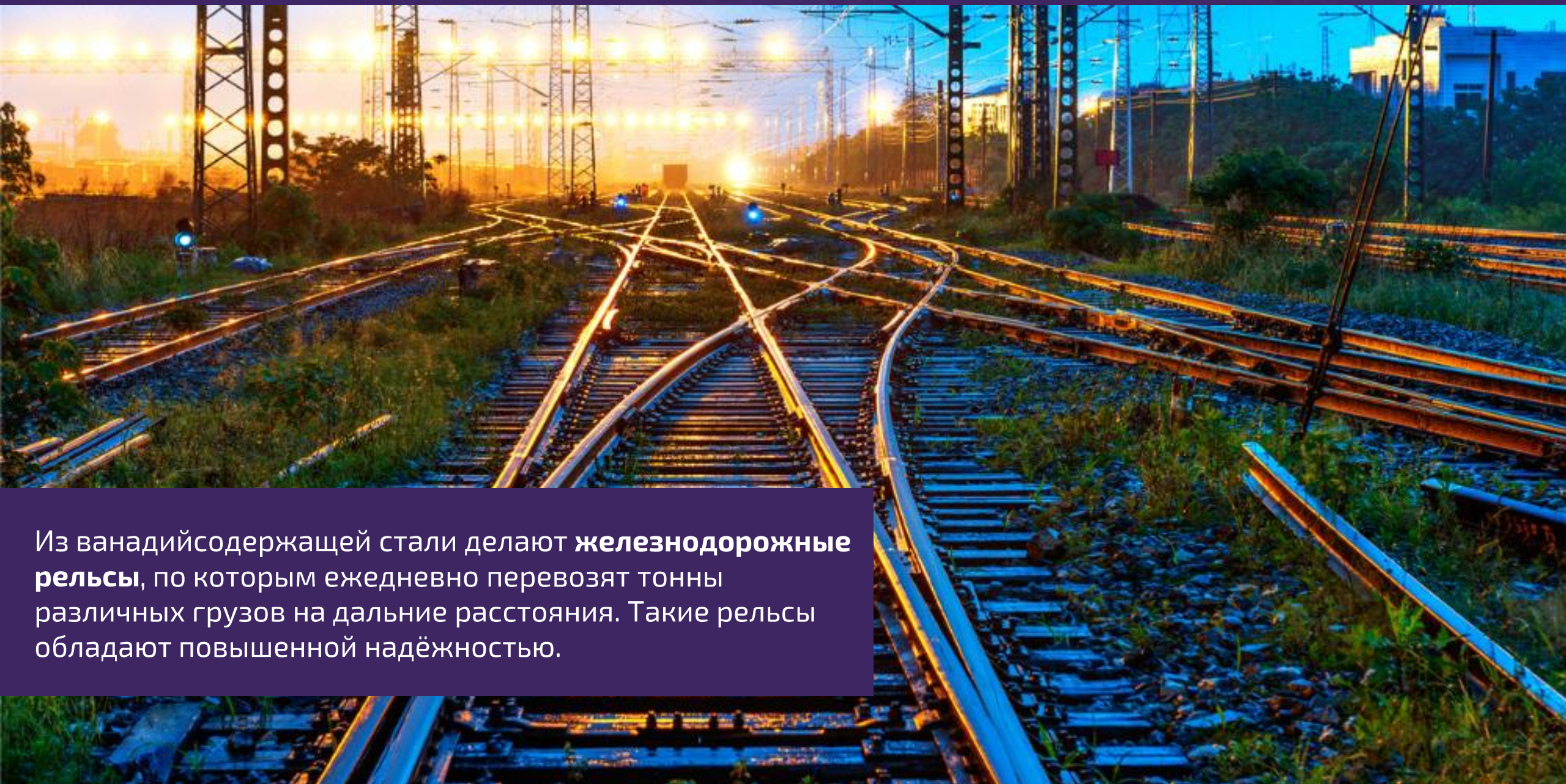
При нагревании на поверхности металла образуется разноцветная оксидная плёнка





Он повышает вязкость металла при пониженных температурах, снижает его склонность к старению и чувствительность к перегреву.





Из ванадийсодержащей стали делают **железнодорожные рельсы**, по которым ежедневно перевозят тонны различных грузов на дальние расстояния. Такие рельсы обладают повышенной надёжностью.





В обычной жизни ванадий чаще всего встречается в инструментах. Помните надпись латиницей «Vanadium» на ручке гаечного ключа? Такой ключ служит **вечно**. За это качество такие инструменты уважают мастера.





Кристаллы химически чистого ванадия, полученные электролизом

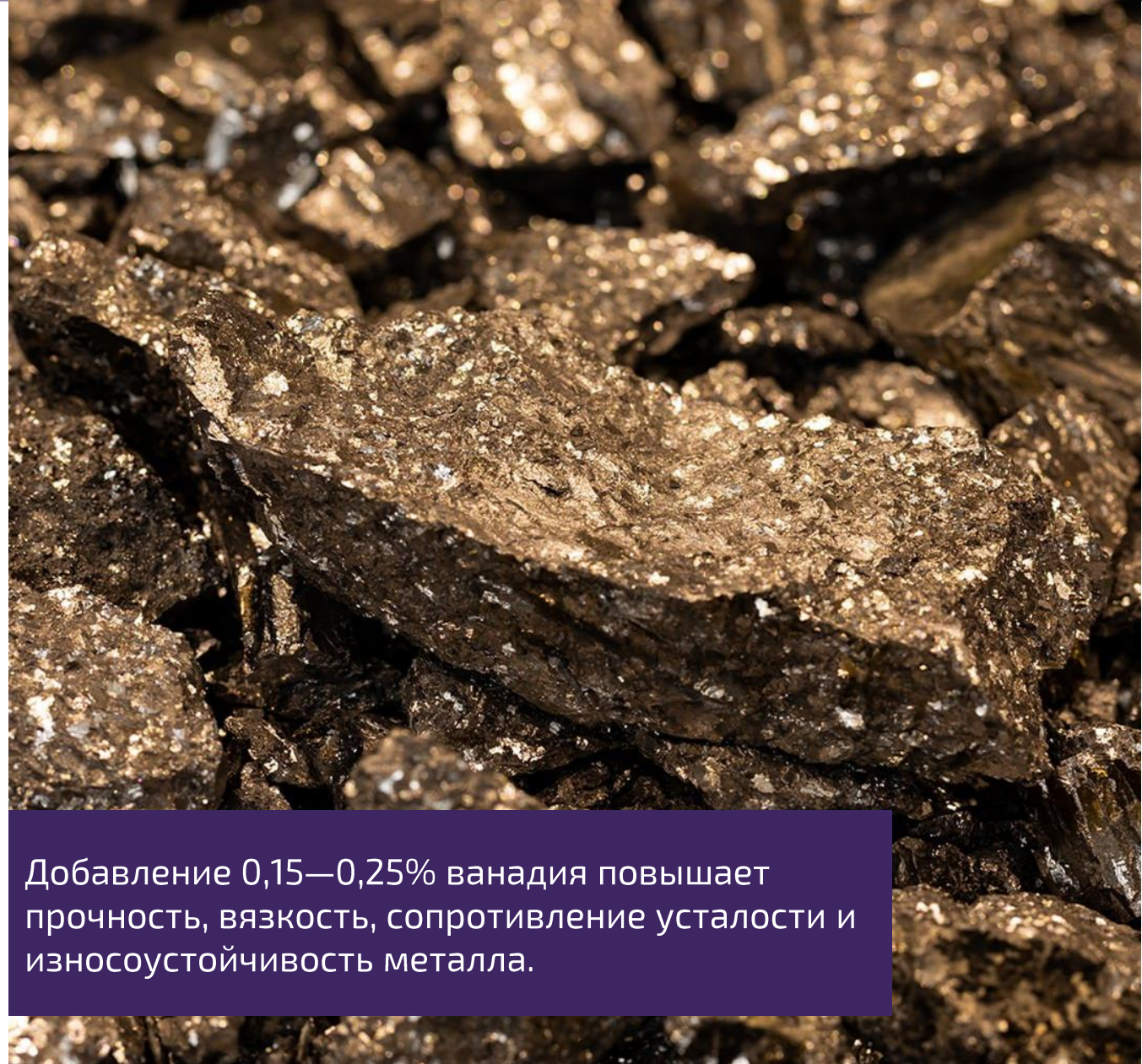




# Ванадий в автомобильной промышленности

В 1905 году Форд посетил автогонку, на которой произошла авария. На месте столкновения он обнаружил прочный обломок стержня клапана. Химический анализ детали показал, что в металле содержался ванадий.

С тех пор Генри Форд использовал ванадий в производстве, а затем начали и автомобилестроители по всему миру. Ванадий сделал детали прочнее и снизил себестоимость автомобилей.



Добавление 0,15—0,25% ванадия повышает прочность, вязкость, сопротивление усталости и износоустойчивость металла.





# Высокочистый оксид ванадия

ЕВРАЗ разработал уникальную технологию производства высокочистого оксида ванадия.

В R&D-центре ЕВРАЗ Ванадий Тулы разработана уникальная технология получения оксида ванадия высокой чистоты (выше 99,98%).

Оксид ванадия высокой чистоты необходим при производстве титановых сплавов для авиакосмической отрасли. Его также применяют в создании ванадиевых электролитов для аккумуляторов нового поколения.





 **ЕВРАЗ**

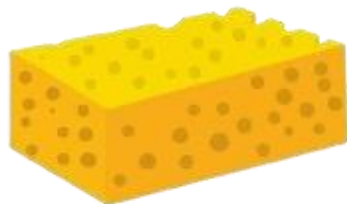
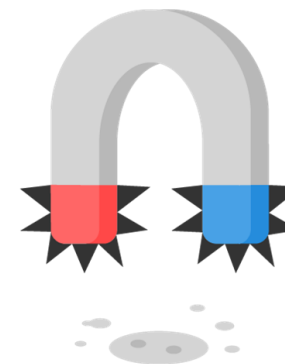
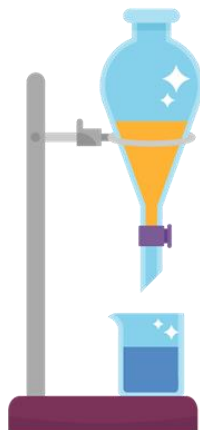
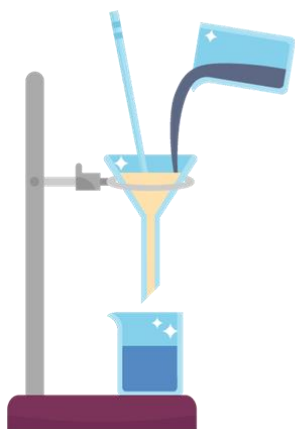
# Самый чистый: ванадий

9-11 класс





# Способы очистки





# Какой метод применялся и где используется?

1 группа	2 группа
3 группа	4 группа





# Как рождается феррованадий?





### **Аппаратчик по производству ванадия**

Аппаратчик следит за работой оборудования, за чистотой в процессе производства готовой продукции и не допускает наличие посторонних примесей, работает над тем, чтобы получить ванадиевую пасту для плавки.



### **Плавильщик ферросплавов**

Плавильщик участвует в технологическом процессе выплавки в печи феррованадия, осуществляет контроль за качеством получаемого сплава и соблюдением технологических параметров.





### **Технолог гидрометаллургического производства**

Занимается разработкой технологических процессов производства, определением последовательности и сроков выполнения операций, внедрением новых технологий для улучшения производственных процессов.



### **Машинист крана металлургического производства**

Осуществляет операции по перемещению грузов, по погрузке готовой продукции, управляет мостовыми кранами грузоподъемностью 10 тонн и выше, оснащенными грузозахватными приспособлениями.



**Какая  
профессия  
интереснее?**

