

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فرو وانا دیوم

استاد

اشکان محمدیگان

دانشجو

علی اکبر کریمی شهرابی

۹۸۱۱۱۰۴۰۳۱۶۰۱۵

علی آقابابایی

۹۸۱۱۰۰۴۰۳۱۶۰۰۴



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

طرح کلی

کلیت

ویژگی و
تولید

کاربرد

مشخصه

بررسی
فنی

ترکیب
شیمیایی

خواص
فیزیکی

مشخصه
ایمنی

منبع

۱ کلیت فرو و انادیوم

۲ ویژگی و تولید

۳ کاربرد

۴ مشخصه

۵ بررسی فنی

۶ ترکیب شیمیایی

۷ خواص فیزیکی

۸ مشخصه ایمنی



فرو وانادیوم ← فرو آلیاژ

اوایل قرن بیستم

ترکیب آهن + وانادیوم

فرو وانادیوم شامل ۳۵ تا ۸۵ درصد وانادیوم میباشد

این فروآلیاژ خواص مطلوبی همچون مقاومت سایشی و قابلیت سختی‌پذیری را ارتقاء می‌دهد. عنصر وانادیم به عنوان یک سخت‌کننده، استحکام‌دهنده و یک افزودنی ضد خوردگی برای فولادهایی همچون فولادهای کم‌آلیاژی استحکام بالا (HSLA)، فولادهای ابزار به علاوه دیگر محصولات پایه آهنی استفاده می‌شود.



بیش از ۸۵٪ فروآلیاژها تولید شده در صنعت تولید فولاد استفاده می‌شوند

سادگی و کم هزینه
بودن استفاده خالص
از این عنصر

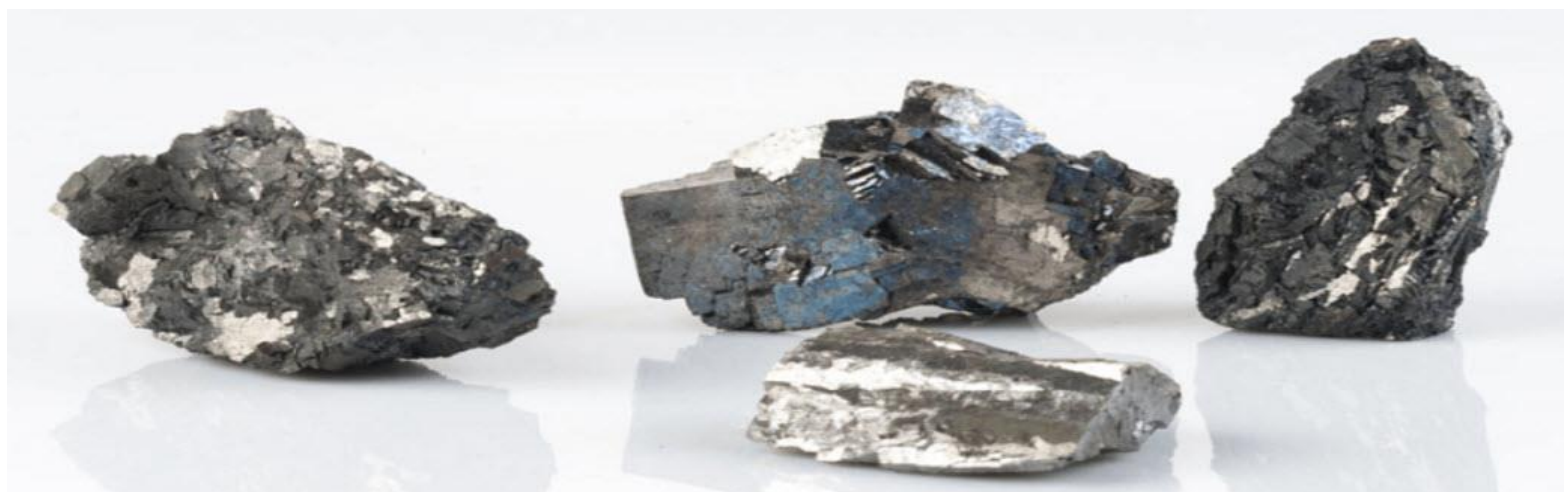


این مواد از اواخر
دهه‌ی ۱۸۰۰ میلادی
در تولید فولاد
استفاده می‌شدند

از مهم‌ترین تولیدکننده‌ها: آفریقای جنوبی با ۳۹٪
چین با ۲۹٪
آمریکا با ۱۹٪
روسیه، فنلاند، شیلی، نامیبیا و نروژ

مزایا

- قلیایها
- اسید سولفوریک
- اسید هیدروکلریک



فولاد های با کربن بالا:
ابزار های پزشکی



فرو واندیوم + آلیاژهای تیتانیوم
موتورهای جت
بدنه هواپیما

محورها،
چارچوب دوچرخه ها،
میل لنگ
اجزای فولادی بسیار حیاتی
اتومبیل های کم وزن
فولاد ابزارها
فولاد با استحکام کششی
بالا
فولاد جاده ریلی
فولاد خطوط لوله نفت



نحوه‌ی بسته‌بندی آن‌ها به صورت بسته‌های
۱ تنی و ظرف‌های استوانه‌ای شکل فولادی
۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرمی است.

اندازه دانه:

۳ - ۲۰ میلیمتر

۱۰ - ۵۰ میلیمتر

طرح کلی

کلیت

ویژگی و
تولید

کاربرد

مشخصه

بررسی
فنی

ترکیب
شیمیایی

خواص
فیزیکی

مشخصه
ایمنی

منبع

تولید ← کوره قوس الکتریکی

آهن قراضه و مخلوطی از وانادیوم پنتوکسید، پودر آلومینیوم، کلسیم فلوراید و غیره

تقریباً ۸۵٪ از وانادیوم تولید شده به عنوان فرو وانادیوم یا به عنوان یک افزودنی فولادی استفاده می‌شود

وانادیوم
نیرترید های پایدار
کاربید های پایدار
← افزایش استحکام



منبع

مشخصه
ایمنیخواص
فیزیکیترکیب
شیمیاییبررسی
فنی

مشخصه

کاربرد

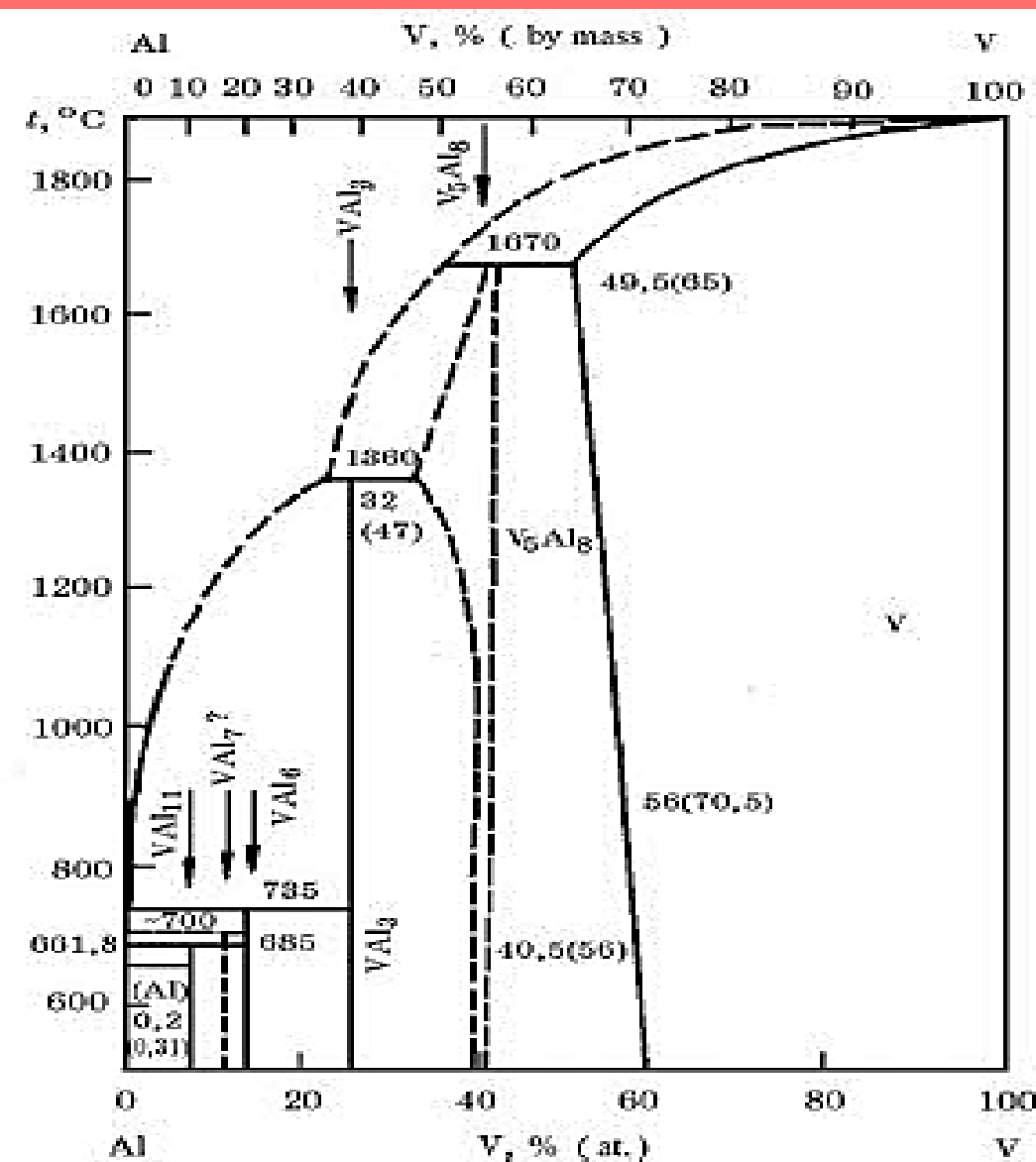
ویژگی و
تولید

کلیت

طرح کلی

گروه آلیاژی ← آلیاژهای فولادی کربن بالا (۰.۱۵ تا ۰.۲۵ %)
 فولادهای ابزار سرعت بالا HSS (۱ تا ۵ %)

افزافه شدن فرو ← ظرافت و ریز شدن دانه‌ها
 وانادیوم به فولاد ← بهبود چقرمگی
 مقاومت در درجه حرارت بالا



منبع

مشخصه
ایمنی

خواص
فیزیکی

ترکیب
شیمیایی

بررسی
فنی

مشخصه

کاربرد

ویژگی و
تولید

کلیت

طرح کلی

$\%V$	$\%Al$	$\%C$	$\%P$	$\%S$	$\%Si$
۷۵-۸۵	۲Max	۰.۷۵	۰.۰۸	۰.۰۸	۱.۵



استاندارد: **ASTM A-210**



منبع

مشخصه
ایمنی

خواص
فیزیکی

ترکیب
شیمیایی

بررسی
فنی

مشخصه

کاربرد

ویژگی و
تولید

کلیت

طرح کلی

بو: بدون بو

رنگ: نقره ای

شکل ظاهری: گلوخه

نقطه ذوب: 1890 درجه سانتی گراد

نقطه جوش: 3380 درجه سانتی گراد

دانسیته: 6.11 گرم بر سانتی متر مکعب

وزن مولکولی: 106.79 گرم بر مول

فرمول مولکولی: FeV



منبع

مشخصه
ایمنی

خواص
فیزیکی

ترکیب
شیمیایی

بررسی
فنی

مشخصه

کاربرد

ویژگی و
تولید

کلیت

طرح کلی



آسیب ریوی
قابل احتراق در هنگام قرار گرفتن در معرض گرما یا شعله

منبع

مشخصه
ایمنی

خواص
فیزیکی

ترکیب
شیمیایی

بررسی
فنی

مشخصه

کاربرد

ویژگی و
تولید

کلیت

طرح کلی

www.dirgoodaz.com



www.Wikipedia.org



www.sciencedirect.com

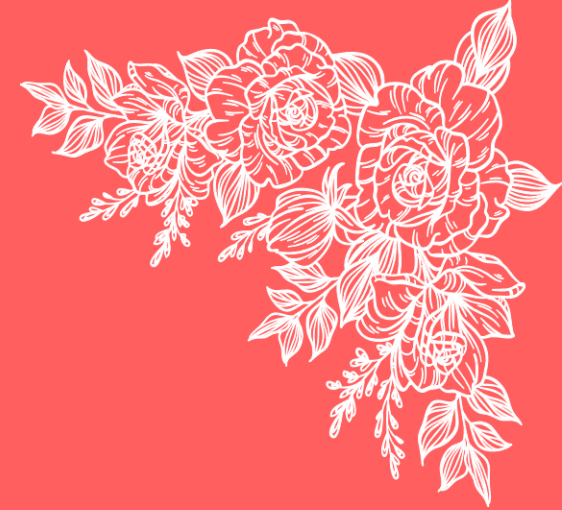


Ferroalloys theoty and practice. Mikhail gasik. Viktor dasheevskii. Aitber bizhanov



www.ferro-alloy.com





با تشکر از توجه شما

ک.آ

