

VDM® Aluchrom W

Aluchrom W

VDM® Aluchrom W

Aluchrom W

VDM® Aluchrom W ist ein aluminiumhaltiger ferritischer Chromstahl. Durch die hohen Gehalte von Aluminium und Chrom in Verbindung mit Zirkon weist die Legierung eine gute Hochtemperaturbeständigkeit auf.

VDM® Aluchrom W ist charakterisiert durch:

- gute isotherme und zyklische Oxidationsbeständigkeit

Bezeichnungen

| Normung | Werkstoffbezeichnung |
|---------|----------------------|
| EN | 1.4725 – X8CrAl14-4 |
| UNS | K91670 |

Normen

| Produktform | ASTM | DIN |
|-------------|------|-------|
| Band | B603 | 17470 |
| Draht | B603 | 17470 |

Tabelle 1 – Bezeichnungen und Normen

Chemische Zusammensetzung

| | C | Cr | Fe | S | Mn | Si | P | Al | Zr |
|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| Min. | | 13,0 | | | | | | 3,75 | |
| Max. | 0,10 | 15,0 | Rest | 0,030 | 1,00 | 0,50 | 0,045 | 4,75 | 0,30 |

Technisch bedingt kann das Material weitere chemische Elemente enthalten

Tabelle 2 – Typische chemische Zusammensetzung (%)

Physikalische Eigenschaften

| Dichte | Schmelzbereich | Relative magnetische Permeabilität bei 20 °C |
|---------------------------------|----------------|--|
| 7,3g/ cm ³ bei 20 °C | 1.500 °C | Die Legierung ist magnetisch |

| Temperatur | Spezifische Wärmekapazität | Wärmeleitfähigkeit | Elektrischer Widerstand | Mittlerer lin. Ausdehnungskoeffizient |
|------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| °C | $\frac{J}{kg \cdot K}$ | $\frac{W}{m \cdot K}$ | $\mu\Omega \cdot cm$ | $\frac{10^{-6}}{K}$ |
| 20 | 480 | 15 | 125 | |
| 100 | | | 126 | |
| 200 | | | 127 | |
| 300 | | | 128 | |
| 400 | | | 130 | 12 |
| 500 | | | 132 | |
| 600 | | | 134 | |
| 700 | | | 136 | |
| 800 | | | 139 | 14 |
| 900 | | | 141 | |
| 1.000 | 650 | | 142 | 15 |
| 1.100 | | | 144 | |

Tabelle 3 – Typische physikalische Eigenschaften bei Raum- und erhöhten Temperaturen

Mikrostrukturelle Eigenschaften

VDM® Aluchrom W hat eine kubisch-raumzentrierte Kristallstruktur.

Mechanische Eigenschaften

Die folgenden mechanischen Eigenschaften gelten für VDM® Aluchrom W im weichgeglühten Zustand.

| Temperatur °C | Zeitdehngrenze ¹⁾ R _{p 1,0} MPa | Zugfestigkeit R _m MPa |
|------------------|---|--|
| 20 | | 600 |
| 600 | 16 | |
| 700 | 8 | |
| 800 | 4 | |
| 900 | 2 | |
| 1.000 | 0,8 | |

Tabelle 4 – Typische mechanische Eigenschaften im weichgeglühten Zustand; 1) Zeitdehngrenze nach DIN17470

| Temperatur °C | Nenndurchmesser bzw. –dicke mm | Bruchdehnung A % |
|------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 20 | 0,02-0,063 | 8 |
| 20 | 0,063-0,125 | 10 |
| 20 | 0,125-0,5 | 14 |
| 20 | 0,5-1 | 14 |
| 20 | >1 | 18 |

Tabelle 5 – Typische mechanische Eigenschaften im weichgeglühten Zustand (Bruchdehnung (L₀=100mm) % bei Nenndurchmesser bzw. –dicken in mm

Korrosionsbeständigkeit

VDM® Aluchrom W ist ein ferritischer Chromstahl mit Zusatz von 3,75 - 4,75 % Aluminium. Die obere Anwendungstemperatur von VDM® Aluchrom W an Luft beträgt 1.000 °C.

Beständigkeit bis zur oberen Anwendungstemperatur gegen

- Luft und andere sauerstoffhaltige Gase: hoch
- stickstoffhaltige, sauerstoffarme Gase: gering
- schwefelhaltige Gase, oxidierend: hoch
- schwefelhaltige Gase, reduzierend: hoch
- Aufkohlung: hoch

Anwendungsgebiete

VDM® Aluchrom W findet Anwendung in:

- Komponenten für Hochtemperatur-Belastungswiderstände
- Komponenten für Brems- und Anfahrwiderstände
- Haushaltsgeräten

Verarbeitung und Wärmebehandlung

VDM® Aluchrom W kann bei den angegebenen Abmessungen mit den üblichen industriellen Fertigungstechniken gut verarbeitet werden. Nach dem Einsatz bei Temperaturen über 1.000 °C und im Bereich zwischen 400 °C und 550 °C kann Kaltversprödung auftreten.

Aufheizen

Werkstücke müssen vor und während der Wärmebehandlung sauber und frei von jeglichen Verunreinigungen sein. Schwefel, Phosphor, Blei und andere niedrig schmelzende Metalle können bei der Wärmebehandlung von VDM® Aluchrom W zur Schädigung führen. Derartige Verunreinigungen können in Makierungs- und Temperaturanzeige-Farben oder -Stiften sowie in Schmierfetten, Ölen, Brennstoffen und dergleichen enthalten sein. Brennstoffe müssen einen möglichst niedrigen Schwefelgehalt aufweisen. Erdgas sollte einen Anteil von weniger als 0,1 Gew.-% Schwefel enthalten. Heizöl mit einem Anteil von max. 0,5 Gew.-% ist ebenfalls geeignet. Wärmebehandlungen sind wegen der genauen Temperaturführung und Freiheit von Verunreinigungen bevorzugt in Elektroöfen unter Vakuum oder Schutzgas vorzunehmen. Wärmebehandlungen in Luft bzw. in gasbeheizten Öfen sind ebenfalls akzeptabel, sofern Verunreinigungen niedrig liegen, so dass eine neutrale bzw. leicht oxidierende Ofenatmosphäre eingestellt werden kann. Eine zwischen oxidierend und reduzierendwechselnde Ofenatmosphäre ist zu vermeiden. Auch dürfen die Werkstücke nicht direkt von den Flammen beaufschlagt werden.

Kaltumformung

Zur Kaltumformung sollten die Werkstücke im geglähten Zustand vorliegen. Bei starken Kaltumformungen sind zwischenglühungen nötig. Oxidiertes Flachmaterial kann ebenfalls gebogen und kaltumgeformt werden. Der innere Biegedurchmesser sollte mindestens 3 x Blechdicke betragen.

Wärmebehandlung

Die Weichglühung soll bei Temperaturen oberhalb von 800 °C erfolgen. Zur Erzielung optimaler Eigenschaften ist beschleunigt mit Wasser abzukühlen. Bei dünnem Band kann auch eine schnelle Luftabkühlung erfolgen. Bei jeder Wärmebehandlung ist das Material in den bereits auf maximale Glühtemperatur aufgeheizten Ofen einzulegen. Für die Produktformen Band und Draht kann die Wärmebehandlung im Durchlaufofen mit an die Materialdicke angepasster Geschwindigkeit und Temperatur erfolgen. Die unter 'Aufheizen' aufgeführten Sauberkeitsanforderungen sind zu beachten.

Entzundern und Beizen

Hochtemperaturlegierungen bauen im Betrieb schützende Oxidschichten auf. Voroxidation in Luft kann die Oxidationsbeständigkeit bei höheren Temperaturen verbessern. Daher ist die Notwendigkeit des Entzunderns bei Bestellung zu prüfen. Oxide von VDM® Aluchrom W und Anlauffarben im Bereich von Schweißungen haften fester als bei Edelfstählen. Sollte ein Entzundern erforderlich sein, wird ein Schleifen mit sehr feinen Schleifbändern oder -scheiben empfohlen. Falls gebeizt werden muss, was üblicherweise in Salpeter-Flußsäure-Gemischen durchgeführt wird, müssen die Oxidschichten durch Strahlen oder feines Schleifen zerstört oder in Salzschnmelzen vorbehandelt werden. Besonders zu beachten ist die Beizezeit und die Temperatur der Beize.

Spanabhebende Bearbeitung

VDM® Aluchrom W ist vorzugsweise im wärmebehandelten Zustand zu bearbeiten. Es sind die für ferritische Chromstähle bekannten Bearbeitungsparameter zu verwenden.

Schweißtechnische Hinweise

Beim Schweißen von Nickellegierungen und Sonderedelstählen sind die nachfolgenden Hinweise zu berücksichtigen:

Sicherheit

Die allgemein geltenden Sicherheitsempfehlungen insbesondere zur Vermeidung von Staub- und Rauch-Exposition sind zu beachten.

Obgleich Schweißen von VDM® Aluchrom W als Fügeverfahren nicht generell empfohlen wird, kann der Werkstoff z.B. mit dem WIG- oder Laserverfahren für viele Anwendungen geschweißt werden. Darüber hinaus kann Löten eine Alternative zum Schweißen darstellen. Zum Schweißen soll das Material im weichgeglühten Zustand vorliegen und frei von Zunder, Fett oder Markierungen sein. Während des Schweißens ist auf größte Sauberkeit zu achten und Zugluft zu vermeiden. Für das Schweißen von VDM® Aluchrom W sind die allgemein geltenden Hinweise für Nickellegierungen und Sonderedelstähle zu berücksichtigen.

Verfügbarkeit

VDM® Aluchrom W ist in den folgenden Halbzeugformen lieferbar:

Band

Lieferzustand: Kaltgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt oder blankgeglüht

| Dicke mm | Breite mm | Coil-Innendurchmesser mm | | | |
|-------------|--------------|-----------------------------|-----|-----|-----|
| 0,02-0,15 | 4-230 | 300 | 400 | 500 | – |
| 0,15-0,25 | 4-720 | 300 | 400 | 500 | – |
| 0,25-0,6 | 6-750 | – | 400 | 500 | 600 |
| 0,6-1 | 8-750 | – | 400 | 500 | 600 |
| 1-2 | 15-750 | – | 400 | 500 | 600 |

Bandbleche – vom Coil abgeteilt – sind in Längen von 250 bis 4.000 mm lieferbar.

Draht

Lieferzustand: blank gezogen, ¼ hart bis hart, blankgeglüht in Ringen, Behältern, auf Spulen und Kronenstöcken

Gezogen (Außendurchmesser)

mm

0,16 – 4,5

Veröffentlichungen

Zum Werkstoff VDM® Aluchrom W sind folgende technische Veröffentlichungen erschienen:

Coppolecchia V.D., Renner M., Rockel M.B.: "Corrosion Resistance of Stainless Steels and Nickel Alloys in Concentrated Sulfuric Acid" NACE CORROSION 1986, Paper No. 189, NACE Corrosion, Houston Texas, 1986.

Brill U., Heubner U.: "Werkstoffe für Metallträger von Automobil-Abgaskatalysatoren", Motortechnische Zeitschrift, Band: 49, Heft 9, 1988.

Hojda R., Fabio N.: "Improved Efficiency In Automotive Applications Through The Use Of Special Stainless Steels And Nickel Based Alloys ", IFHTES Italien, 2005.

Impressum

23. November 2020

Herausgeber

VDM Metals International GmbH
Plettenberger Straße 2
58791 Werdohl
Germany

Disclaimer

Alle Angaben in diesem Datenblatt beruhen auf Ergebnissen aus der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der VDM Metals International GmbH und den zum Zeitpunkt der Drucklegung zur Verfügung stehenden Daten der aufgeführten Spezifikationen und Standards. Die Angaben stellen keine Garantie für bestimmte Eigenschaften dar. VDM Metals behält sich das Recht vor, Angaben ohne Ankündigung zu ändern. Alle Angaben in diesem Datenblatt wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und erfolgen ohne Gewähr. Lieferungen und Leistungen unterliegen ausschließlich den jeweiligen Vertragsbedingungen und den Allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDM Metals. Die Verwendung der aktuellsten Version eines Datenblatts obliegt dem Kunden.

VDM Metals International GmbH
Plettenberger Straße 2
58791 Werdohl
Germany

Telefon +49 (0)2392 55 0
Fax +49 (0)2392 55 22 17

vdm@vdm-metals.com
www.vdm-metals.com