

Werkstoffauswahl ist in jeder maritimen Umgebung entscheidend

Mehrstoffaluminiumbronze für Schiffbau und Offshore-Armaturen

Die Auswahl der Werkstoffe ist in jeder maritimen Umgebung von großer Bedeutung – wie zum Beispiel im Schiffbau, bei Offshore-Anlagen und Entsalzungsanlagen, da Meerwasser sehr korrosiv sein kann. Bekannte und zuverlässige Lösungen sind verfügbar, wie kathodischer Schutz, beschichtete Metalle oder nichtrostende Stähle. Allerdings sollte eine andere Kategorie von Legierungen – die Mehrstoffaluminiumbronze-Legierungen – ebenfalls in Betracht gezogen werden, da sie vorteilhafte Eigenschaften für den Einsatz in Meerwasser oder korrosiven Medien haben. Außerdem lässt sich Aluminiumbronze problemlos bei der Herstellung von Ventilen verwenden.

Ein Beitrag von Gerald Schlagl, LBI Guss GmbH

Eigenschaften Mehrstoffaluminiumbronze-Legierungen

Die Aluminium-Bronzen sind eine Reihe von Legierungen auf Kupferbasis, die Nickel, Aluminium und Eisen enthalten. Durch Veränderung der relativen Anteile dieser und anderer Elemente haben die Entwickler eine ganze Familie von Mehrstoffaluminiumbronzen geschaffen, die mit dem mengenmäßigen Hauptanteil auf Kupfer basieren, welche nützliche Materialeigenschaften aufweisen.

Die meisten dieser Legierungen sind in verschiedenen Normen wie ASTM B148, EN 1982, BS1400, DIN 1714 oder auch in der technischen Fachliteratur wie dem Guide to Nickel Aluminium Bronze for Engineers zu finden, verfasst von Ivan Richardson, erhältlich bei der Copper Development Association.

Die Lektüre dieser Literatur zeigt deutlich, dass die Korrosionsbeständigkeit von Aluminium-Bronzen im Meerwasser der selbstreparierenden Außenschicht zu verdanken ist, die die meisten stahlbeschichteten Lösungen überdauert. Außerdem haben Aluminiumbronzen

andere interessante Eigenschaften wie: hohe Festigkeit, Dichte (5% leichter als Stahl), nicht funkenbildend, niedrige magnetische Permeabilität (von $<1,03\mu$ in ausgewählten Sorten), hohe Korrosionsbeständigkeit, gute Tieftemperatureigenschaften, hohe Beständigkeit gegen Biofouling sowie niedrigere Kosten als Titan.

Darüber hinaus sind die Basisrohstoffe leicht verfügbar, sie lassen sich sehr gut bearbeiten und einfach schweißen. Diese Eigenschaften bedeuten, dass sich Aluminiumbronze-Werkstoffe leicht in gebräuchliche Produkte wie Ventile und Pumpen durch etablierte Herstellungsverfahren einsetzen lassen.

Herstellungsverfahren Mehrstoffaluminium-Bronze

Als ein Material, das bereits in großem Umfang zur Herstellung technischer Produkte verwendet wird, sind Aluminiumbronze-Legierungen in einer Reihe von verschiedenen Urformverfahren herstellbar. All diese werden natürlich unterstützt durch internationale Normen, die als Referenz gemeinsame

grundlegende Produktformen und anwendbare Fertigungstechniken umfassen.

Strangguss: Erzeugung von Halbzeugen, die dann geschmiedet oder direkt bearbeitet werden können, um kleinere mechanische Komponenten herzustellen.

Sandguss: Ermöglicht die Herstellung größerer und komplexer technischer Bauteile. Diese werden in der Regel vor dem Zusammenbau fertig bearbeitet.

Schleuderguss: Wird zur Herstellung von rotations-symmetrischen hohlen Bauteilen verwendet, wie Buchsen, Flanschbuchsen, Ringe oder Rohre. Aluminiumbronzen lassen sich besonders gut gießen und sind in Bezug auf Mikrolunkerung wesentlich unempfindlicher im Vergleich zu Blei- oder Zinnbronzen, da sie ein geringeres Erstarrungsintervall aufweisen.

Schmieden: Basierend auf gegossenen oder gezogenen Halbzeugen.

Bleche: Auch zusammengeschweißt zur Herstellung größerer Abmessungen.

Gezogene Stangen: Verwendung für verschiedene Achsen, Wellen und kleine bearbeitete Teile.



Aluminium-Bronze-Absperrklappe
Quelle: LBI Foundry Group

Technische Anwendungen

Im Laufe der Jahre wurden die Aluminiumbronze-Legierungen erfolgreich zur Herstellung von Komponenten und Bauteilen für den Einsatz in Meerwasserumgebungen verwendet. Der Autor hat persönliche Erfahrung zum Beispiel in der Herstellung von Komponenten für den Einsatz in Schiebern, Ventilen, Kugeln, Klappen und Rückschlagventilen oder auch Propellerkomponenten für die Schifffahrtsindustrie. Die folgende Liste enthält nur eine kleine Auswahl von „bewährten“ Einsatzgebieten: Pumpen (Laufräder, Gehäuse, Auslasskrümmer), Ventile (Gehäuse, Klappen, Schieber, Deckel), Wärmetauscher (Wasserkanäle, Rohrböden, Schwimmköpfe, Deckel), Antriebe (Schaufeln, Propellernaben, Lager), Energietechnik (Kaplan-schaufeln, Turbinenlaufräder, kugelgelagerte Wälzlagerkäfige). Darüber hinaus haben die Entwickler erfolgreich Aluminiumbronze-Legierungen für den Einsatz in Bereichen entwickelt, in denen Standardlegierungen weniger zufriedenstellend sind. Um nur ein paar Beispiele

zu nennen: Minensuchboote (unter Verwendung einer Aluminiumbronze mit niedriger magnetischer Permeabilität), Gehäuse und Kupplungen für Unterwasserlektronik (Mehrstoff-aluminiumbronze mit besonderen mechanischen Eigenschaften, z.B. TS > 750 MPa), Kryotechnische Ventile und Pumpen (unter Verwendung einer Aluminiumbronze mit optimierter Tieftemperaturbeständigkeit).

Qualitätskontrolle

Alle Anwendungen in der Schiffbauindustrie fallen unter die sehr strenge Kontrolle der großen Klassifizierungsgesellschaften wie unter anderem DNVGL, Lloyds, Bureau Veritas, RINA und RMRS und unterliegen daher Zertifizierungen, die über die grundlegende ISO 9001-Zertifizierung hinausgehen, wie die PED (Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU)

und in einigen Fällen auch firmenspezifische Qualifikationen der Endnutzer. Klassifizierungsgesellschaften verlangen regelmäßig mehrere Kontrollen, um die Qualität der Teile zu gewährleisten, darunter befinden sich Inspektions- und Prüfpläne, Farbeindringprüfung, Maß- und Druck- bzw. Dichtigkeitsprüfung, Ultraschall-Dickenmessung sowie Röntgenuntersuchung (insbesondere für Hochdruck Anwendungen). All dies gilt für alle Verfahren zur Herstellung von Mehrstoffaluminium-Bronzen wie oben erwähnt.

Zusammenfassung

Aufgrund seiner Eigenschaften sind Mehrstoffaluminiumbronze-Legierungen eine erwägenswerte Option im Vergleich zu anderen beschichteten Metallen oder Edelstahllegierungen, wenn

sie mit Seewasser konfrontiert werden. Schiffsbauer spezifizieren regelmäßig Aluminiumbronze-Ventile für Bereiche wie: Kühlsysteme, Wäscher, Filter-, Ballastwasseraufbereitungssysteme, Feuerlöschanlagen und Entsalzungsanlagen. Dies ist nur eine kleine Auswahl der vielen Aluminiumbronze-Komponenten, die Inoxyda und die LBI Foundry Group an Hersteller von Schiebern, Absperrschiebern, Kugelhähnen, Absperrklappen und Rückschlagventilen liefern.

Beste Prävention für Korrosion, Biofouling oder Funkenbildung

Wenn die Kosten für diese Legierungen auch erheblich zu sein scheinen, denken Sie daran, dass 60 Prozent der Kosten für das Rohmaterial wiedergewonnen werden können, wenn die Teile verschrottet werden,



Sicherungsring für den Ventilkörper.
Quelle: LBI Foundry Group

wodurch sich die Einsatzkosten wieder relativieren.

Gerald Schlagl ist Gießereingenieur und Verkaufsleiter für den deutschsprachigen Raum für die LBI Foundry Group. Die Gruppe stellt an drei Standorten Schleuderguss- und Sandgussprodukte für Ventile, Pumpen und Wärmetauscher sowie Wärmetauscher-Komponenten in Materialien wie Mehrstoffaluminiumbronze her. Inoxyda hat auch eigene Sonderwerkstoffspezifikationen entwickelt.

Insider.

Inner strength, never submerged. Our cantilever pumps operate without shaft seals or bearings directly in the pumped medium. Designed for unlimited dry-running, particularly suited to operation in 'snore' conditions of low and variable liquid level. Easy to maintain, with inherent reliability and a long service life. Further information: www.eggerpumps.com

