

References

1. Bei Strahlenwaffen liegt Deutschland vorn [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://web.archive.org/web/20161117100142>. – Das Datum des Zugriffs: 9.04.2022.
2. [] // – : <https://topwar.ru/155870-pljusy-i-minusy-boevyh-lazerov-ssha.html>. : 25.03.2022.
3. Schiffe der US-Navy schützen sich mit Laser gegen Bootsangriffe [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/optoelektronik/schiffe-us-navy-schuetzen-laser-bootsangriffe/>. – Das Datum des Zugriffs: 4.04.2022.
4. Bundeswehr [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/optoelektronik/bundeswehr-kuenftig-laserwaffen-einsetzen/>. – Das Datum des Zugriffs: 9.04.2022.

TRANSPARENTE ALUMINIUMKERAMIK UND IHRE EIGENSCHAFTEN

Moderne Baumaterialien haben wertvolle Eigenschaften. Einige von ihnen sind unglaublich robust, andere können als zuverlässige Wärmeisolatoren dienen, andere haben ein ungewöhnliches Aussehen.

Transparentes Aluminium oder transparente Aluminiumkeramik ist keine Verbindung. Unter transparentem Aluminium (AION) versteht man das Aluminiumoxynitrid, das durch die Verbindung von Aluminium, Stickstoff und Chrom gewonnen wird. Äußerlich ist dieses Material eine feste, robuste und transparente Keramikmasse. Die optische Transparenz von AION erreicht 80% im UV-, sichtbaren und halbwelligen Bereich des elektromagnetischen Spektrums. Es gilt als die härteste aller Arten von transparenter Keramik, daher kann es in Bau, Reparatur- und Industriezweigen verwendet werden. Aus diesem Material werden solche Gegenstände hergestellt: Gläser mit explosionsgeschützten, kugelsicheren Eigenschaften; stoßfeste Fenster; einmal-persönliche Rohre und

Stäbe; Platten; Bullaugen, die um eine Größenordnung effektiver sein werden als Produkte aus ähnlichen Materialien [1].

Das Aufkommen des neuen Materials hat große Perspektiven in Bau, Wissenschaft und Produktion eröffnet. Es hat unglaubliche Eigenschaften - es ist 4-mal stärker als Quarzglas und 85% härter als Saphir. Transparentes Aluminium hat ausgezeichnete technische Parameter: Schubmodul – 135 hPa; Young-Modul (Elastizitätsmodul) – 334 hPa; Poissonsche Zahl – 0,24; der Schmelzpunkt — +2150 Grad; das Erhitzen in inerten Gasen bis +2100 Grad; Biegefestigkeit – bis zu 0,7 hPa; Druckfestigkeit – 2,65 hPa; Widerstand Zerstörung — 2 MPa·M^{1/2}; Wärmeleitfähigkeit – 12,3 w/(m·K); spezifische Wärme – 0,781 J/K; Transparenz – von 200 bis 5000 Nm; Mohs-Härte – 7,7, Knoop-Härte – 1800 kg/mm²; Brechungsindex – 1,78891.

Aluminiumoxinitrid hat viele Vorteile gegenüber Analoga. Es zeichnet sich durch höchste Schlagfestigkeit aus, widersteht Belastungen, Abrieb durch Sand, Regen, Salz, Schleifmittel und kann nicht zerkratzt werden. Beim Gießen kann das Produkt Formen unterschiedlicher Komplexität annehmen. Das Material ist umweltfreundlich, harmlos, lässt Licht und Infrarotstrahlung durch. Der fertige Gegenstand aus Aluminiumkeramik kann problemlos geschliffen oder poliert werden.

Transparentes Aluminiumoxynitrid wird durch Pulverbeschichtung hergestellt. In der Tat unterscheidet sich die Technologie wenig von der Herstellung anderer keramischer Rohstoffe. Zunächst wird eine Pulvermischung mit einer bestimmten Zusammensetzung hergestellt, bei der der Aluminiumanteil etwa 30-36% beträgt (die genauen Eigenschaften von AlON variieren etwas je nach spezifischer Anzahl der Basis). Danach wird das Pulver in fest schmelzende Formen aus Quarz, Graphit oder Edelstahl gegeben, in einen speziellen Reaktor mit Stickstoffgas gegeben und bis zur Zündung erhitzt.

Während des Aufwärmens bei hohen Temperaturen und unter Druck (bis zu 10 MPa) wird das Pulver schnell verflüssigt. Wenn es abkühlt, bleiben frei angeordnete Moleküle, die eine kristallförmige Struktur bilden. Diese Struktur verleiht dem transparenten Aluminium eine hohe Festigkeit, Zuverlässigkeit und Beständigkeit gegen mechanische Beschädigungen. Danach werden verschiedene Produkte aus der Substanz gegossen, die noch einmal thermisch zur endgültigen Abdichtung behandelt, geschliffen und poliert werden, bis sie perfekt transparent sind.

Eine weitere Methode zur Herstellung von Aluminiumkeramik ist das Funken-Plasmasintern. Es basiert nicht auf einer veränderten Heißpresstechnik.

Durch das in der Form befindliche Werkstück wird elektrischer Strom in Form von Impulsentladungen geleitet. Dadurch wird das Rohmaterial in kurzer Zeit auf die gewünschte Temperatur erhitzt und geschmolzen.

Herkömmliches gepanzertes (kugelsicheres) Glas besteht aus Polykarbonat, das sich zwischen zwei Glasplatten befindet. Analogisch „gesammelt“ ist das gepanzerte Glas auf der Basis von transparentem Aluminium: die Schicht dieses Materials wird mit einer Schicht aus gewöhnlichem Glas und einem Polymersubstrat kombiniert. Das Ergebnis einer solchen Kombination ist die Verzögerung von Kugeln und das Aushalten von Schlägen. Dabei bleibt der ALON im Gegensatz zum Panzerglas vollständig transparent und wird nicht einmal mit Rissen bedeckt sein [2].

Der einzige Nachteil von Aluminiumoxynitrid ist der hohe Preis, daher ist seine Verwendung im Bau begrenzt.

Basierend auf den Eigenschaften der transparenten Aluminiumkeramik kann man also verstehen, dass es eines der vielversprechenden Materialien ist, das einzigartige Eigenschaften und eine hohe Ästhetik hat und daher eine große Zukunft hat.

1. []. - - : http://www.gk-yarus.ru/article/article448.phpm_- : 02.03.2022.
2. []. - - : <https://kraska.guru/specmaterialy/drugie-pokrytiya/prozrachnyj-alyuminiy.html>. - : 02.03.2022.

NEUE TECHNOLOGIEN IN DER BETONHERSTELLUNG

. . .
: . . .

Beton ist ein sehr breiter Begriff, der eine Vielzahl von Materialien umfasst, die dieser Definition entsprechen, sich jedoch in Eigenschaften, verwendeten Rohstoffen, Aufbereitungs-, Formgebungs- und Härtungstechnologien unterscheiden. Es gibt viele Möglichkeiten, Beton herzustellen.

Konventioneller Beton hat einen großen CO₂-Fußabdruck. Neue Ansätze im Betonbau sind also gefragt. Architekten sehen vor allem in recyceltem Altbeton einen Trend, doch auch andere Innovationen im Betonbau sind gefragt.