

Hlinikova pena / Alporas, Alu-foam , Alu-Schaum, Alu-Espuma /

Material ktorý sa vyznačuje:

- extrémne malou mernou hmotnosťou / 0,25kg/dm³/
- vysoká špecifická tuhosť
- trojdimenzionálna stabilita mnohostenných buniek
- vynikajúca schopnosť absorpcie energie
- výrazná absorpcia elektromagnetického vlnenia
- nehorľavé a netoxické
- nízka termálna vodivosť, tepelná izolácia
- vynikajúca zvuková izolácia

Vlastnosti Hlinikovej peny

Zo svojou výrazne nízkou mernou hmotnosťou iba 0,25g/cm³ je hlinikova pena len

1/10 z váhy hliníka

1/20 z váhy titanu

1/30 z váhy železa

1/5 z váhy plastov

Odolnosť Hlinikovej peny voči elektromagnetickému vyžarovaniu -vlneniu

Vedenia vysokého napätia, mobilné telefóny, počítače, aúprakticky všetky bezdrátové vysielacie zariadenia spôsobujú elektro-magnetické vlnenie. To môže spôsobovať potiaže pri ich vzájomnom rušení, úniku informácií a podobne.

Hlinikova pena pôsobí ako pohlcovač elektromagnetického vlnenia. Panely z hlinikovej peny sú vhodné ako efektívna ochrana miestností a budov. Vhodné pre banky , ministerstvá, veľké firmy, všade tam kde je potrebné zabrániť rušeniu a úniku informácií.

Unikátna vlastnosť Hlinikovej peny absorbovať energiu nárazu.

Pri náraze na materiál sa začínajú deformovať vrchné vrstvy buniek a až po úplnom zdeformovaní sila pôsobí na ďalšiu vrstvu. Tento proces vyvolá extrémne vysoké stlačenie ktoré absorbuje energiu nárazu

Vynikajúca zvuková izolácia

Hliniková pena formovaná špeciálnym procesom vnútorne priepustným plynom pri vysokej pórovitosti ponúka vynikajúce vlastnosti pre absorpciu zvukového vlnenia. Zvuková energia narážajúca na penu je premieňaná na tepelnú energiu pri trení cez membrány.

Znalecký posudok: Prof. Pauli, University of German (Nemecká univerzita) Bundeswehr, Neubiberg / Mníchov

Predmet merania: Kovaná penová doska ALPORAS, hrúbka 5mm, 10mm, 18mm.

Zadanie: Meranie tienených tlmených elektromagnetických vln.

Princíp merania: MIL norma 285 a VG 95 370, časť 15, metóda KS 03S

Rozsah frekvencií: Od 200 MHz do 10 GHz.

Dátum merania: 17. až 19.september 2001

Výsledok: Meranie bolo prevedené s použitím vertikálne a horizontálne polarizovaných vln, aby sa previedla dôkladná analýza predmetu merania. U žiadneho z premeraných predmetov sa u tieniaceho tlmenia neobjavili nijaké rozdiely z dôvodu rôznej polarizácie. V tomto znaleckom posudku sú preto uvedené iba výsledky merania skúšky používajúcu vertikálne polarizované vlny. V priebehu merania bolo spozorované, že hliníková penová doska o hrúbke 5mm vykazuje tieniace tlmenie v rozsahu od 33 dB až cez 55 dB. Hodnoty zostávali približne na 55 dB v strednom rozsahu GHz a potom sa znižovali na hodnoty vytýčeného tieniaceho tlmenia pre konvenčné tlmiace úkony. Tlmenie 50 dB znamená, že iba 0,01% z pôvodného množstva vln bolo detektorované za tienením.

Výnimočná schopnosť pohlcovať energiu

Keď je ALPORAS vystavený zaťaženiu tlakom, ktorý prekračuje medzu namáhania v tlaku, zbúrajú sa naraz vrstvy s bunečnými membránami a to začínajúc od hornej vrstvy. Týmto procesom dochádza k extrémne vysokej tlakovej deformácii, ktorá pohlcuje náhle zaťaženie (nárazy). Tým sa stáva ALPORAS ideálnym materiálom pre znižovanie rázovej energie. Diagramy zobrazujú chovanie ALPORASu pri zaťažení ťahom, zaťažení tlakom, a zaťažením priehybom. Pohlcovaciu kapacitu ALPORASu je možno podstatne zvýšiť pomocou štrukturálnych prostriedkov, ako je obkladanie kovovými doskami.

Vytýčené pohlcovacie vlastnosti pre zvuk

ALPORAS, pretvorený pomocou špeciálneho procesu na madreporické, pri plyn priedušné teleso, ponúka vynikajúcu zvukovú pohltivosť. Pri kontakte s týmto telesom sa zvuková energia, trením s membránami ALPORASu, premení na energiu tepelnú. Materiály ALPORAS pre pohlcovanie zvuku majú v porovnaní s inými materiálmi prvotriedne vlastnosti zvukovej pohltivosti pri nízkych frekvenciách. Pretože je možno meniť hrúbku vzduchovej vrstvy, poskytuje ALPORAS vynikajúcu zvukovú pohltivosť v širokom rozsahu frekvencií.

Zvukoionizačné vlastnosti

Keď je materiál ALPORAS pre tlmenie zvuku namontovaný za železnou doskou (na strane zdroja zvuku) alebo na inom materiály pre zvukovú izoláciu, pri súčasnom umožnení vhodnej vzduchovej vrstvy, potom vďaka zvukovým pohlcovacím vlastnostiam materiálu ALPORAS dochádza k zníženiu zvukového tlaku v miestnosti a k zvýšeniu účinnosti daného zvukoionizačného materiálu.

Porovnanie s inými materiálmi pohlcujúcimi zvuk

- Sklenená vlna je široko používaný materiál pre pohlcovanie zvuku, ale keďže sa jedná o zhluk vlákien, nie je to samonosný materiál a vyžaduje teda použitie nosných elementov, ako sú dierované kovové dosky. Pretože materiál ALPORAS pre tlmenie zvuku je tuhý, môže sa používať na zhotovenie tlmiacich panelov v stave v akom je.
- Vlákna sklenej vlny môžu byť pôsobením vibrácií alebo tlakom vetra rozptýlené a pokiaľ je tento materiál zahriaty, je tu nebezpečenstvo, že sa jeho spojivo vznieti a uvoľnia sa tak jedovaté plyny. Materiál ALPORAS pre tlmenie zvuku odoláva teplotám až do 780°C a neuvolňuje jedovaté plyny.
- Keďže sklenená vlna je zhlukom vlákien, pohlcuje rýchlo vlhkosť, a akonáhle sa upchá nečistotami, nemožno ju už nikdy uviesť do pôvodného stavu. Materiál ALPORAS pre tlmenie zvukov so svojou membránovou štruktúrou, bežne pohlcuje vlhkosť a pokiaľ dôjde k jeho nečisteniu, jeho povrch je možno ľahko očistiť.

- Vďaka svojej extrémne nízkej hmotnosti sa ALPORAS montuje ľahšie, ako ktorékoľvek iné materiály pre pohlcovanie zvuku.

Široký sortiment aplikácií:

Konštrukcia automobilov a vozidiel

Pokiaľ sa ALPORAS použije ako ochranný materiál proti nárazom, je možno týmto zlepšiť bezpečnosť vozidiel. Sú tiež možné aplikácie ako tepelná ochranný štít pre katalyzátory alebo ako prepážka.

Stavebný materiál

ALPORAS je ideálny pre použitie ako stavebný materiál vo forme obkladových dosiek alebo ako obklad na stropy. Môže sa používať pre vonkajšiu i vnútornú aplikáciu, to znamená ako obkladové fasádne panely alebo protipožiarne dvere. Jeho malá hmotnosť umožňuje ľahkú manipuláciu a ľahkú montáž. Jeho vytýčené vlastnosti pri tienení elektromagnetických vln ho predurčujú na obkladanie počítačových miestností a kábelovodov. Jeho tuhosť mu zaručuje vlastnú štrukturálnu samostatnosť.

Nábytok- hliníková pena ako predmet projektov

Pórová štruktúra je unikátna a prítlačivá- rôzne zrná dávajú textúre farebný účinok. Nízka hmotnosť tiež umožňuje ľahké premiestňovanie nábytku alebo podobne konštruovaných objektov a to i keď majú veľké rozmery.

Strojárstvo

Rotačné stroje, skladajúce sa z vrstvených prvkov (C250 presne opracované liate dosky – ALPORAS – C250) umožňujú z dôvodu malej masy veľké zrýchlenie a presné polohovanie. ALPORAS panely sú vhodné ako materiál pre ochranné obstavenie okolo vyrovnávacích strojov. Nízka hmotnosť materiálu umožňuje plynulú ovládateľnosť a jeho schopnosť pohlcovať energiu zabraňuje jeho prerazeniu spracovávanými obrobkami. Je zlepená i zvukoizolačná ochrana, lebo ALPORAS má skvelé pohlcovacie vlastnosti pre hluk. Duté profily sú vystužené zasunutím presne lícovaných, skalibrovaných dielov z peny ALPORAS, zaistených n mieste špeciálnym pojivom.

Subštruktúrny materiál

Občas je nutné navrhnuť premyslené štruktúry, ktoré musia mať malú deformáciu a tiež byť schopné tlmiť vibrácie, toto sa týka predovšetkým zariadení a čidiel, ktoré sú citlivé n vibrácie. Väčšina z takýchto štruktúr majú obrovskú hmotnosť. ALPORAS je vhodná pri riešení tohto nedostatku, pretože to je materiál s veľmi malou hmotnosťou, majú malú deformáciu a vďaka konzistentnej pórovitej štruktúre, tlmí vibrácie. V súlade s konkrétnou požiadavkou aplikácii je možno prevádzať rôzne konečné úpravy povrchu.

Ľahká manipulácia a spracovanie

Vďaka extrémne nízkej hmotnosti je možno ALPORAS ľahko montovať bez použitia mechanických zdvíhacích zariadení. Je perfektný pre použitie vo veľkých výškach: stropy, steny alebo strechy. Kovové držiaky, formy a ostatné podporné prvky, použité pre namontovanie ALPORAS je možno s použitím pojívých prostriedkov prilepiť n povrchy stien a na stropy.

Vrstvené panely

Vrstvené panely, zhotovené aplikovaním tenkých dosiek hliníku, medi, titanu a ostatných materiálov na obe strany ALPORASu, predstavujú panelové materiály špičkovej akosti a sú charakterizované tuhosťou a extrémne malou hmotnosťou. Vďaka ich tepelnej izolácii, stálosti a opracovateľnosti sú užitočné nie len v oblasti stavebníctva ale tiež ako prvotriedne konštrukčné materiály pre železničné vozy (konštrukcie sedadiel) a v množstve ďalších konštrukcií.

Opracovateľnosť

- ALPORAS je možno rezať, vŕtať pomocou normálnych stolárskych ručných nástrojov.
- Klince je možno do materiálu zatĺcť, skrutky sú rovnaké ako do borovicového dreva.
- Diely z ALPORASu je možno lepiť pomocou špeciálnych spojív, ktoré vydržia teploty vyššie ako 200°C.

- Natieranie povrchu ALPORASu organickými alebo anorganickými farbami neovplyvňuje jeho mechanické vlastnosti.

Bezpečnosť

Tepelná vodivosť

Pretože sa ALPORAS skladá z hliníkových membrán a buniek, je jeho tepelná vodivosť 3,7W/m.K alebo približne 1/60 vodivosti hliníku ($\lambda=220$ W/m.K). Je menší než u ktoréhokoľvek iného materiálu s kovovou štruktúrou.

Táto vlastnosť, spolu s jeho extrémne nízkou hmotnosťou, ho robí ideálnym materiálom pre steny chladiacich vozov.

Odolnosť proti teplu

ALPORAS sa nedeformuje pri teplotách do 780°C za predpokladu, že materiál nie je vystavený súčasnému pôsobeniu ďalších vonkajších síl. Vyšším teplotám môže odolávať po určitú krátku dobu (protipožiarne steny). Táto vlastnosť vyplýva z veľkej objemovej plochy materiálu a z toho vyplývajúcej štruktúry Al_2O_3 . ALPORAS neobsahuje, v porovnaní s plastami nijaké toxické plyny.

Koeficient tepelnej rozťažnosti

Koeficient tepelnej rozťažnosti ALPORASu je $23,4 \times 10^{-6} / ^\circ C$ a je takmer rovnaký ako koeficient hliníku. Toto umožňuje prepájať ALPORAS s hliníkovými konštrukčnými materiálmi bez doplnkových konštrukčných usporiadaní.

Protipožiarne vlastnosti (chovanie pri požiari)

Japonské orgány posúdili ALPORAS ako nespáliteľný po dlhom počte rokov a schválili ho pre používanie v železničných vozňoch (Skúška 64-312 horlivosti materiálu pre vozidlá). V súlade s Protokolom expertov z Ústavu pre skúšanie materiálu v Braunschweig bol ALPORAS klasifikovaný ako nehorľavý (zatriedenie A1 podľa DIN 4102)!

PU pena, ktorá je stále používaná v železničných vozňoch, začína po pôsobení extrémnych teplôt (požiar) strácať tvar a uvoľňuje toxické plyny. ALPORAS odoláva týmto vysokým teplotám bez nebezpečia pre životy. Nie sú tu žiadne toxické plyny a materiál si uchováva svoj tvar i pri teplotách 600°C.

Pokiaľ je ALPORAS súčasťou vozidla, udržuje stabilitu pri náraze i požiari.

Príklady použitia

Často existujú špeciálne bezpečnostné požiadavky, napr. pri výstavách alebo koncertoch. Sú potrebné protipožiarne steny, aby sa zabránilo rýchlemu rozširovaniu ohňa, aby tak ľudia mali viac času opustiť nebezpečnú oblasť. Protipožiarne steny z ALPORASu je možno rýchlo postaviť a po ukončení akcie zasa ľahko odstrániť. Čo rozumieme pod pojmom protipožiarne steny? Sú to penové súpravy o hrúbke 50mm a rozmeroch 700x1 000mm s prepojovacími fitinkami na všetkých štyroch krátkych stenách pri rýchle a ľahké výškové a šírkové zasunutie ďalších dvoch alebo viacej súprav navzájom k sebe.

Stabilita, ktorá je podporovaná rámom z ľahkej ocele medzi dvoma približne 20mm silnými penovými doskami, umožňuje prepojenie s ostatnými elementami.

Vlastnosti ALPORASu

• Typické zloženie (pokiaľ ide o kovy)	-97% Al, -1,5% Ca, -1,5 Ti
• Hustota (g/cm ³)	0,20 – 0,25
• Pevnosť v ťahu (MPa)	1,6 – 1,9
• Youngov modul (GPa)	0,4 – 1,0
• Modul pružnosti v šmyku (GPa)	0,3 – 0,35
• Pevnosť v ohybe (MPa)	2,8 – 3,2
• Pevnosť v tlaku (MPa)	1,7 – 2,2
• Poissonova konštanta	0,31 – 0,37
• Medza únavy (MPa)	0,9 – 1,0
• Tvrdosť (MPa)	2,0 – 2,2
• Frakčná húževnatosť (MPa .m ^{1/2})	0,1 – 0,9
• Elektrický odpor (10 ⁻³ W .m)	210 – 250
• Teplota tavenia (°C)	640 – 650
• Max. prevádzková teplota (°C)	150
• Merné teplo (J/kg.K)	830 – 870
• Tepelná vodivosť (W/m.K)	3,5 – 4,5
• Koeficient tepelnej rozťažnosti (10 ⁻⁶)	23,4

Termíny dodávok:

Dosky ALPORAS pre tlmenie zvuku 9mm	podľa dohody
Dosky narezané pásovou pilou 700x2 000mm, hrúbka 6-400mm, tolerancia + 1mm	1 týždeň
Dosky narezané pásovou pilou, kalibrovaná hrúbka ± 0,05 mm	2 – 4 týždne
Dosky narezané pásovou pilou, stlačené Na 5 mm, tolerancia ± 0,1mm	2 – 4 týždne (malé množstvo na vyžiadanie)
Nástrihy: tolerancie v dĺžke / šírke +1,5 mm	1 týždeň (urgentné prípady na vyžiadanie)

