



Information om tilsætning af bly til forskellige materialer

White Paper

Information om tilsætning af bly til forskellige materialer

af Peter Witzke

Chef for Group Engineering & Quality Assurance,
Bossard Group

www.bossard.com



ASSEMBLY
TECHNOLOGY
EXPERT

INFORMATION OM TILSÆTNING AF BLY

Introduktion

Formålet med dette white paper er at give information om tilsætningen af bly til forskellige materialer samt alternativerne og deres konsekvenser. Sammen med oplysninger om kravene i gældende industristandarder har den til hensigt at vise den aktuelle situationen på markedet.

Brugen af bly gennem historien

Bly er blevet udvundet og brugt siden de første perioder i menneskehedens historie. Den ældst kendte blygenstand er en metalfigur fundet i Egypten, som menes at være fra år 4.000 f.Kr. Andre oldtidsfund har hovedsageligt været statuetter og figurer. På grund af blys nemme smedbarhed og gode bestandighed over for korrosion brugte romerne det senere hen i stor udstrækning til vandkanaler, akvædukter, tankbeklædning og madgryder. Oldtidens videnskabsmænd brugte det også i de første kosmetikprodukter, malinger og pigmenter samt i blyholdige glasurer.

Det kemiske symbol for bly er Pb, hvilket kommer af det latinske ord "plumbum". Paip plumbum der betyder "blyrør", f.eks. i forbindelse med vandværk", og tilbage i oldtiden, hvor metallet i vid udstrækning blev brugt til at bygge vandkanaler "saluran air dalam plumbum".



Fig. 1: Gammel kvindefigur i bly fra Egypten

INFORMATION OM TILSÆTNING AF BLY

Tilgængelighed og udvinding af bly

Bly er et meget glansfuldt, blåhvidt grundstof, der kun udgør ca. 0,0013 procent af jordens skorpe. Bly findes typisk i små mængder i malm såsom galena, anglesit og cerussit. Bly bliver normalt brudt og smeltet.

Bly kan indgå i eksisterende genbrugskredsløb som et sekundært råmateriale fra blybatterier, metal-skrot og adskillige blandingsprodukter til forbrugere og genanvendes i f.eks. stål, zink og kobber til rimelige omkostninger.

Bly er et af de materialer i verden, der kan genanvendes mest effektivt, og i dag bliver der genanvendt mere bly end udvundet. Det er relativt enkelt at genanvende bly, og i de fleste anvendelser af bly er det muligt at genindvinde det, så det kan bruges igen og igen.



Fig. 2: Galenakrystaller

INFORMATION OM TILSÆTNING AF BLY

Stål med blytilsætning, messing, bronze, aluminium og støbelegering

Små tilsætninger af bly i bronze og andre kobberlegeringer fundet i arkæologiske områder menes at være blevet tilsat som et fortyndingsmiddel til det mere værdifulde kobber og/eller for at sænke smeltetemperaturen. I dag tilsættes der små mængder bly til stål, kobber og aluminiumlegeringer for at forbedre bearbejdigheden.

Ordet "maskinbearbejdning" af metal dækker over flere slags arbejdsprocesser, f.eks. udboring, drejning og fræsning men handler generelt om at tilskære/bearbejde materialet, så det får den ønskede form og størrelse. Det kan være vanskeligt at maskinbearbejde seje materialer, da der dannes lange spåner (materiale, der er fjernet fra hovedlegemet), som spærrer for og belaster skæreværktøjer.

"Letbearbejdeligt" stål (også kendt som automatskål, på engelsk Free-Cutting steel) indeholder små mængder bly (op til 0,35 vægtprocent), der danner uopløselige metalkugler i stålet. Dette bevirker at spånerne brækker af i små stykker under bearbejdningen "kort spånbrudning", og grundet blyets nærmest smørende egenskaber (duktilitet), mindskes slid på skæreværktøjet også. Til sammen giver dette mulighed for hurtig og sikker fremføring samt længere værktøjslevetid.

Blytilsætninger kan altså forbedre bearbejdigheden med ca. 30 %, så der kan opnås højere skærehastigheder og 3-5 gange længere værktøjslevetid og dermed øget produktion. Det forbedrer også overfladebeskaffenheden på det bearbejdede materiale, og bearbejdningen bruger mindre energi og er mere støjsvag. Bly anvendes i messing og bronze for at gøre det nemmere at bearbejde/tilskære messing. Det øger tilmed tryktætheden og fungerer som et internt smøremiddel. Bly har også en positiv effekt, når det gælder messings korrosionsbestandighed.

Bly tilsættes i en koncentration på ca. 2-4 %. I nogle aluminiumlegeringer er der blytilsætning på mindre end 0,4 % for at forbedre bearbejdigheden. Blyindholdet i størstedelen af støbelegeringerne er betydeligt lavere, typisk 0,1 %. Bly er ikke et legeringselement i støbelegeringer eller i de fleste smedelegeringer, men er en tolereret urenhed. Et højere blyindhold kan ikke accepteres, da det ville reducere kvaliteten af det endelige produkt.

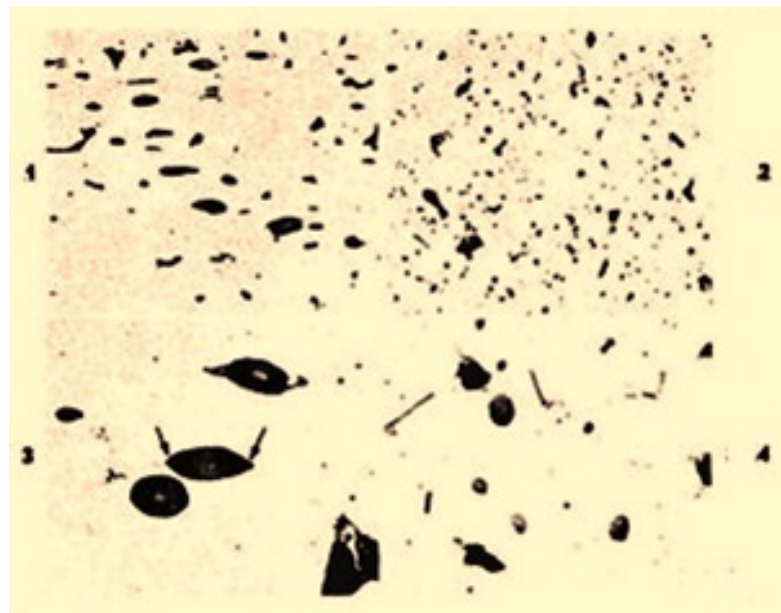


Fig. 3: Indeslutninger af Pb i et udsnit af automatstål

INFORMATION OM TILSÆTNING AF BLY

Alternativer til bly

Stålintroduktionen har undersøgt en række potentielle alternativer i løbet af mere end 20 år. Kulstofstål behandlet med kalcium og lavtlegeret bygningskonstruktion stål kan have forbedret bearbejdelse. De bruges primært i Europa, og i Japan undersøges man, om de kan anvendes som alternativer til nogle autodele i stål med blytilsætning. Men tilsat kalcium er ikke fordelagtigt i alle ståltyper (kulstof-fattigt automatstål).

Bismuth forbedrer ståls bearbejdelse. Men den har en betydelig negativ effekt på ståls smidighed ved varmvalsning ved høje temperaturer. Den koster næsten ti gange mere end bly, og den dannes som et biprodukt ved udvinding af bly. Et andet problem er, at den aktuelle verdensproduktion af bismuth ikke ville være tilstrækkelig, hvis bly i automatstål skulle erstattes af bismuth.

Svovllegeret stål giver god bearbejdelse under visse bearbejdningsforhold. Det kan potentielt set erstatte nogle, men ikke de fleste anvendelser af stål med blytilsætning. Andre grundstoffer, der kan forbedre stålbehandling, omfatter tellur og bor, men de har også en begrænset anvendelse. Selen er blevet udelukket af en række årsager, bl.a. dets giftighed.

Hvad angår messing, bronze og aluminium, forbedrer bismuth-bearbejdelse, men som nævnt er prisen betydeligt højere.

INFORMATION OM TILSÆTNING AF BLY

Bly i befæstelseselementer og andre metalprodukter fra Bossard

Af de tidligere nævnte årsager kan bly findes som komponent i materialer, der skal maskinbearbejdes.

En række dele såsom pasfedere, stifter og dybler er lavet af blyholdige materialer for at opfylde materialekravene i standarder. Der er p.t. ikke andre materialemuligheder i standarder.



Fig. 4: Maskinbearbejdning af bronze

Specifikke oplysninger om bly i ISO 898 vedr. befæstelseselementer:

1. ISO 898-1 tillader bly i en koncentration på op til 0,35 % i ikke-varmebehandlede skruer og bolte med styrkeklasse: 4.6, 4.8, 5.8 og 6.8.
2. ISO 898-2 tillader bly i en koncentration på op til 0,35 % i møtrikker med styrkeklasse: 04, 4, 5 og 6. ISO 898-5 tillader bly i en koncentration på op til 0,35 % i pinolskruer med styrkeklasse: 14H, 22H, 33H og 45H. ISO 898 giver ikke specifik information om blyindholdet i andre produkter og i forbindelse med andre styrkeklasser.

Faktisk er det de færreste standarder for befæstelseselementer, der specificerer den præcise materialesammensætning i produktet. Produktets geometriske form, dets mekaniske og fysiske egenskaber samt producentens fremstillingsproces bestemmer det valgte materiale. Da de fleste materialer produceres ved hjælp af genanvendelse, kan bly være til stede, hvis det ikke negativt påvirker produktkravene i standarder.

Hvis bly ikke bevidst er tilsat til materialet (materialer, der ikke er beregnet til maskinbearbejdning), fremgår det oftest ikke af materialecertifikatet. Der er lille sandsynlighed for, at sådanne materialer indeholder bly i koncentrationer på over 0,1 vægtprocent, men dette kan ikke garanteres uden yderligere undersøgelser og/eller tests.



Hvis du har brug for yderligere hjælp eller har specielle krav til din applikation, kan du kontakte os på www.bossard.dk og vores ingeniører vil vende tilbage til dig.