

Cast Copper-Base Alloy Bearings

by: *K. PECENKOVSKI*
K. P. BRONZE LTD.

Part Two: Applications, Alloy Selection & Casting Methods

Bulletin No. 144 contained the first part of this article and outlined the characteristics and mechanical properties of nine bearing alloys. This data coupled with the information on applications in Table 4, will serve as a guide in selecting a copper alloy suitable for most bearing or bushing end-uses. The alloys are tabulated in the same sequence as in the previous Tables for ease of use.

From the buyer's perspective, difficulties sometimes occur when trying to replace an old bearing if the only reference is an old shop drawing. More often than not, the designation for the alloy type is obsolete or a foreign specification. An example of the former is SAE 660 which is a well-known previous designation for high-leaded tin bronze. Presently, designation C93200 is the alloy most frequently used for general utility bearings and bushings. The CCBDA will endeavour to assist anyone needing to cross-reference old or foreign specifications with today's UNS designations.

An extensive library is maintained for this purpose.

Methods used to cast bearings and bushings include continuous casting, centrifugal casting and sand casting. Continuous casting is a process whereby molten bronze is gravity fed through an open-ended mold, yielding a tube or a bar with the desired cross-sectional shape. At K.P. Bronze, continuous castings are available in outside diameters from ½ in (12 mm) to 17 ½ in (444 mm) and standard lengths of 106 in (2.7 m) and 144 in (3.7 m). The nature of the continuous casting process yields a fine grain structure different from that of a sand cast product and typically results in an improvement in the mechanical and machining properties. Continuous casting enables the material to be cast in many different shapes not possible with centrifugal casting and in longer lengths than sand cast products.

In the centrifugal casting process, the molten metal is forced against the side of



Copper alloy bearings are available in a variety of sizes and designs.

Les coussinets en alliages de cuivre sont disponibles sous différentes formes et dimensions.



Machining a large bearing at K.P. Bronze.

Usinage d'un grand coussinet à la K.P. Bronze.

the rotating or spinning mold by centrifugal force, thus creating a tube shaped casting. In Canada centrifugal castings are offered in sizes ranging from 2 ½ in (63 mm) outside diameter by 24 in (610 mm) length up to 56 in (1.4 m) outside diameter by 8 in (203 mm) length. Sand casting, as the name implies, involves the pouring of molten bronze into a sand mold to produce a product of the desired shape.

Modern casting facilities are able to offer their clients a nominal cast size which allows customers to finish machining themselves. In a continuous casting, the product can be cast with a tighter tolerance, resulting in decreased raw material and labour costs. For users who do not have their own machining equipment, machined-to-specifications bearings or bushings can be supplied. ♦

K. Pecenkovski is Founder and CEO of K. P. Bronze Ltd.

Table 4 - Typical Applications

Tableau 4 - Applications Typiques

TYPICAL APPLICATIONS	UNS Alloy No. Code d'alliage	APPLICATIONS TYPIQUES
Light to moderate loads and high speeds; unsuitable for extremely heavy compressive and shock loads, suitable for bearing liners required to deform locally to conform to irregularities of motion or bad fit; under water service; water-lubricated bushings; aircraft-carburetor bearings; fire-pump bushings; railroad-car bearings, used extensively for locomotive bearing parts; rod bushings and main bearings for a refrigeration compressors; hydraulic pump bushings.	C93400	Charge légère à modérée et vitesses élevées. Non convenable pour des charges très compressives ou avec chocs, convenable pour plaques d'appui requises pour déformation ou mauvais assemblage, bon comportement sous-marin, bagues lubrifiées à l'eau, coussinets de carburateur d'avion, bagues pour pompes à incendie, coussinets pour wagon de chemin de fer, utilisé intensivement pour les parts d'appui des locomotives, bagues de tiges et coussinets majeurs pour les compresseurs de réfrigération, bagues pour pompes hydrauliques.
General-service bearing material for moderate pressures and high speeds; general-purpose wearing material for rod bushings; freight and streetcar bearings, and backs for lined bearings; bushings for gasoline pumps; hydraulic glands; seals; deep-well pump-bowl bushings; general bearings for passenger and freight cars; rolling-mill bearings; gas-engine and diesel-engine bearings; kingpin bushings for earth-moving machinery; drum bushings for cranes; bearings and spacer bushings for pumps.	C93800	Matériel pour utilisation générale d'appui avec pressions modérées et vitesses élevées. Matériel pour utilisation générale dans les pièces d'usure pour bagues de tiges, coussinets pour matériel de transport, et renforts pour coussinets garnis, bagues pour pompes à essence, couronnes hydrauliques, joints, bagues pour pompes à cuvette de puits profonds, coussinets pour wagons de passagers ou de marchandises, coussinets de laminoirs, coussinets pour moteurs à gaz et à diesel, bagues de goupilles géantes pour machinerie de terrassement, bagues de tambours de freins pour pont-roulant, coussinets et bagues d'espacement pour pompes.
Heavy loads and high speeds; backing for babbitt-lined bearings; wristpin and valve rocker-arm bushings; fuel and water-pump bushings; aircraft control bushings; electric-motor bushings; steering knuckle bushings; track-roller bushings; crankshaft bearings for outboard motors, power lawn mowers, and garden tractors; gear bushings for farm equipment and motorcycles; cam bushings; crankshaft, spindle and connecting-rod bushings; piston pins for diesel engine; linkage bushings for presses; roll-neck bearings; lathe bearings; armature bearings for electrical locomotives; railroad-car bearings; rolling-mill and trunnion bearings.	C93700	Charges lourdes et vitesses élevées. Renfort pour coussinets garnis de métal antifricion, bagues pour axes de piston et culbuteurs de valves, bagues pour pompes à combustible et à eau, bagues de contrôles d'avion, bagues pour moteurs électriques, bagues pour articulation de systèmes de direction, bagues de roulement de chenilles, bagues pour vilebrequin de moteurs hors-bord, tondeuses à gazon et tracteurs de jardin, bagues d'engrenages pour équipements de ferme, motocyclettes, bagues de came, bagues pour vilebrequin, tige et bielles, axes de piston pour moteurs diesel, bagues de chaînes pour presses, coussinets de tourillons et de tours, coussinets d'armature pour locomotives électriques, coussinets pour wagons de chemin de fer, coussinets de laminoirs et de tourillons.
Currently the standard cast-bronze bearing material; general utility applications for medium loads and speeds; electric-motor bushings; torque-tube bushings; bushings for automotive generators, distributors and starters; motorcycle-engine bearings; sleeve bushings for cranes and draglines; track-roller bushings; guide bushings for valves; rams, and piston rods; camshaft bushings for tractor engines; spindle bushings; roller bushings for conveyors; main bearings for presses; mechanical-linkage bushings for farm and material-handling equipment.	C93200	Actuellement le matériel standard pour coussinets en bronze coulé; applications d'utilités générales pour charges et vitesses moyennes, bagues pour moteurs électriques, bagues pour couples-moteurs, pour génératrices d'automobiles, distributeurs et démarreurs, coussinets pour moteurs de motocyclettes, bagues pour ponts et dragueurs, bagues de roulement de chenilles, bagues de guidage pour valves, rampes et tiges de pistons, bagues pour arbre à cames de moteurs de tracteurs, bagues de tiges, bagues de roulements de convoyeurs, coussinets principaux de presses, bagues de maillons mécaniques pour équipements de ferme et de manutention.
Light loads and low to medium speeds; primarily, for bearing shells and backing for babbitt-lined bearings; deep-well pump line-shaft bearings; automotive-transmission thrust washers; low-pressure valve bearings; manifold bushings for earth-moving machinery; pump sleeves; propeller bushings; spring bushings for farm and automotive equipment.	C83600	Charges légères et vitesses de faibles à moyennes. Particulièrement pour coquilles de coussinets et support de coussinets garnis de métal antifricion, coussinets d'axes pour pompes de puits profonds, rondelles de butées pour transmissions automobiles, coussinets de valves à basse pression, bagues de collecteurs pour équipements de terrassement, bagues de pompes, d'hélices, bagues ressorts pour équipements automobile et de ferme.
Heavy loads, low speeds, and severe working conditions; applications requiring strength in addition to bearing properties; bearings for earth-moving machines; locomotive bearings; trunnion bearings; gear bushings and connecting rods; mechanical linkage for farm equipment and automotive spindle bushings.	C92700	Charges légères, vitesses réduites et conditions sévères de travail. Application requérant une bonne résistance à l'effort en plus de propriétés de résistance à l'appui, coussinets pour machineries de terrassement, pour locomotives et pour tourillons, bagues d'engrenage et de bielles, bagues de maillons mécaniques pour équipements de ferme et bagues d'axes automobiles.
Heavy loads and low speeds; piston-pin bushings; valve guides; rolling-mill bearings; rocker-shaft bushings for internal-combustion engines; warm bearings, roll bushings, and linkage bushings.	C90500	Charges lourdes et vitesses réduites. Bagues pour axes de pistons, guides de valves, coussinets de laminoirs, bagues de culbuteurs pour moteurs à combustion interne, coussinets pour vis sans fin, bagues de roulements et de maillons.
Heavy loads and low speeds; bushings for aircraft landing gear; bridge bearings; machine-tool bearings; trunnion and trolley wheel bearings; and wristpin bushings.	C90300	Charges lourdes et vitesses réduites. Bagues pour mécanisme d'atterrissage des avions, coussinets de ponts et de machines-outils, coussinets de tourillons et de roues de trolley, bagues pour axes de piston.
Bushings for power shovels and earth-moving equipment; roll-neck bearings; guide-post bushings; turntable bushings; machine-tool bearings and bushings.	C95400	Bagues pour pelles motorisées et équipements de terrassement, coussinets de tourillons, bagues pour piliers, guides pour tables tournantes, coussinets et bagues de machines-outils.
We gratefully acknowledge the use of data published by the Cast Bronze Bearing Institute.	UNS Alloy No. Code d'alliage	Nous remercions infiniment le Cast Bronze Bearing Institute de nous avoir permis d'utiliser leurs informations.

Des coussinets coulés en alliage de cuivre

par : *K. PECENKOVSKI*
K. P. BRONZE LTD.

Deuxième partie : Usages, choix de l'alliage et méthodes de coulée

Dans la première partie de cet article (voir le bulletin n° 144), on a présenté sommairement les caractéristiques et les propriétés mécaniques de neuf alliages servant à la fabrication de coussinets. Au tableau 4, on présente maintenant d'autres données qui devraient permettre de trouver l'alliage qui convient le mieux à la fabrication de coussinets ou de bagues. Pour faciliter la tâche du lecteur, les alliages sont présentés dans le même ordre que celui du tableau de l'article précédent.

Le consommateur a parfois du mal à trouver un coussinet de rechange lorsqu'un vieux dessin d'atelier est l'unique document de référence dont il dispose. Plus souvent qu'autrement, la désignation de l'alliage est désuète ou elle est utilisée dans un autre pays. À titre d'exemple, SAE 660 était l'ancienne désignation fort connue du bronze à l'étain à forte teneur en plomb. Actuellement, la désignation n° C93200 est l'alliage le plus utilisé pour la fabrication de coussinets et de bagues. Les représentants de la CCBDA se feront un plaisir de venir en aide à toute personne désirant connaître la nouvelle désignation UNS d'un alliage.

La coulée continue, la coulée centrifuge et la coulée en sable sont trois méthodes de coulée utilisées pour la fabrication de coussinets ou de bagues. La coulée continue est un procédé par lequel le métal en fusion coule sans interruption dans un moule à bout ouvert, de forme et de section appropriées. À la



K.P. Bronze maintient en stock des coussinets aux dimensions les plus courantes, afin d'accélérer les commandes à ses clients.

In order to speed delivery to its customers, K.P. Bronze maintains a stock of some of the more popular bearing sizes.

K.P. Bronze Ltd., les pièces en coulée continue peuvent avoir d'½ à 17 ½ po (de 12 à 444 mm) de diamètre extérieur et de 106 à 144 po (de 2,7 à 3,7 m) de longueur. La coulée continue permet d'obtenir une pièce dont le grain fin est différent de celui d'une pièce coulée en sable, ce qui lui donne des propriétés mécaniques et d'usinage plus intéressantes. La coulée continue permet aussi la fabrication de pièces de formes différentes qui ne sont pas possibles à fabriquer par la coulée centrifuge, et en dimensions plus longues que celles des pièces coulées en sable.

La coulée centrifuge est une méthode par laquelle le métal en fusion est versé dans un moule rotatif ou pivotant. La force centrifuge plaque le métal contre la paroi qui le refroidit rapidement et lui donne la forme d'un tube. Au Canada, on peut trouver des pièces en coulée centrifuge qui peuvent aller de 2½ po (63 mm) de diamètre extérieur sur 24 po (610 mm) de longueur jusqu'à 56 po (1,4 m) de diamètre extérieur sur 8 po (203 mm) de longueur. Comme son nom l'indique, la coulée en sable est une méthode par laquelle le bronze en fusion est versé dans un moule en sable afin de produire un objet d'une certaine forme.

Les usines de coulée modernes peuvent aussi bien servir à la fabrication de pièces coulées brutes que les clients peuvent finir eux-mêmes. Dans la coulée continue le produit est coulé sous des tolérances serrées, ce qui réduit les coûts de main d'oeuvre et du matériel brut. En général, les clients qui ne disposent pas d'équipement d'usinage peuvent commander des coussinets ou des bagues qui sont conformes aux spécifications. ♦

K. Pecenkovski est le fondateur et le Président-directeur général de la K. P. Bronze Ltd.

Manual on Casting

For further information on casting, contact the CCBDA and ask for a copy of Publication No. 13, *Copper and Copper Alloy Castings*. It covers the different types of casting processes, alloy composition, mechanical properties and applications, as well as specifications for castings and ingots. Our toll free number is: 1-877-640-0946.

Manuel sur la coulée

Pour plus de précisions sur la coulée, communiquer avec la CCBDA pour obtenir une copie de la publication n° 13, *Pièces coulées en cuivre et ses alliages*. Cette dernière couvre les divers procédés de coulée, les compositions chimiques des alliages, les propriétés mécaniques, les applications et les normes des pièces coulées et des lingots. Utilisez notre numéro sans frais: 1-877-640-0946.