

Resumo

Esta tese de investigação foi resultado de um estágio curricular na empresa GROHE Portugal, S.A. e teve como principal objectivo o estudo e optimização da liga de latão que é utilizada pela empresa.

A liga de latão estudada é uma liga que, embora possua as suas especificidades, se enquadra nas ligas de latão 60:40.

Assim, o estudo iniciou-se pela caracterização da liga de latão, em termos químicos, mecânicos e microestruturais. Em seguida, em função dos defeitos de fundição detectados, fez-se algumas correcções na composição química da liga e, de novo, a nova liga foi caracterizada. Este trabalho confirmou a grande importância que determinados elementos de liga possuem nas características microestruturais e mecânicas da liga de latão. Contudo, não foi possível avaliar com precisão o impacto da alteração à composição química na diminuição dos defeitos de fundição.

Nesta tese estudou-se também a relevância do boro e do ferro na formação dos pontos duros, durante o processo de afinação da liga de latão. Para tal, foram vazadas amostras com teores excessivos em ferro e boro que foram, por sua vez, analisadas em termos químicos, microestruturais e, em mais pormenor, em SEM e EDS. Apesar de ter sido confirmada a importância do boro e do ferro na formação dos pontos duros, não foi possível, contudo, definir com clareza os mecanismos que originam estas partículas. No entanto, são deixadas algumas pistas quanto aos mecanismos que levam à sua formação.

A afinação da liga de latão foi investigada através de um novo equipamento de análise térmica. O equipamento de análise térmica utilizado, fazendo uso de um software específico para o efeito, permite o controlo da afinação do grão através do registo das temperaturas durante a solidificação da liga. Os resultados obtidos, para algumas amostras, foram analisados por duas perspectivas diferentes e são sugeridas alterações ao software do equipamento.

De maneira a optimizar o controlo do processo associado à liga de latão, foram feitas análises químicas comparativas num aparelho de raios-x exterior à empresa e foi estudada a aplicabilidade de determinadas fórmulas matemáticas que, em teoria,

permitem a previsão das características mecânicas e microestruturais da liga de latão produzida, em função da sua composição química.

No final, são deixadas, ainda, algumas sugestões para trabalhos futuros.

Abstract

This investigation thesis was the result of an internship in the company GROHE Portugal, S.A. and has as primary goal the study and optimization of the brass which is used by this company.

The brass studied was an alloy similar to yellow brass with 60 % of copper and 40 % of zinc.

The study started with the characterization of the alloy, in chemical, mechanical and microstructure terms. Then, concerning the foundry defects, there was made some changes in the chemical composition of the alloy and, again, the alloy was characterized. This thesis confirms the significant relevance of minor alloy elements additions in the properties of the alloy. But it wasn't possible to evaluate the real impact of the chemical changes in the foundry defects.

This thesis evaluates the importance of boron and iron in the hard spots formation, during the brass grain refinement process. So, it was poured several brass samples with high amounts of boron and iron. The samples were then analysed in chemical and microstructure terms and, more careful, with SEM and EDS techniques. The boron and iron importance in hard spot formation was confirmed, however, it wasn't possible to define clearly the mechanisms that origin the hard spots formation. Nevertheless, there was found in this work some clues that may help to clarify this issue in the future.

The brass grain refinement was investigated through new thermal analysis equipment.

This thermal analysis equipment uses specific software that permit the grain refinement control by recording the temperatures during the solidification of an alloy sample. Using the data recorded by the software, the grain refinement evaluation was made by two different methodologies.

To improve the brass production process control, there was made some comparative chemical analysis in an outside the company x-ray equipment and there was studied the applicability of some mathematical formulas that, theoretical, permit estimate, by the chemical composition, the mechanical properties and the phase quantification of the brass.

In the end, there are some subjects for future works.