

**Mariusz Koza**  
**Częstochowa University of Technology**  
**Faculty of Production Engineering and Materials Technology**  
**Foundry Department**

**Abstract Of Phd dissertation**

***„Influence of chemical composition on the vibration characteristics of gray cast iron brake disc castings”***

The work consists of two main parts. The first part presents a review of the literature on issues solved at work, and the second part presents the thesis, objectives, methodology and results of own research. The part concerning the review of the literature describes the basic issues of gray cast iron as the main material used for the production of brake disc castings, with particular emphasis on the description of the structure, the mechanism of metal crystallization in the casting mold, cast solidification, as well as testing and assessing the mechanical properties of finished products. Basic information on the theory of mechanical vibrations in engineering materials was presented, with particular emphasis on their measurement.

A description of the operation of the basic braking system in a motor vehicle was presented, especially in the context of the impact of vibration and their damping on the issues of safety and ride comfort as important properties taken into account when qualifying the brake disc castings. The effect of chemical composition, especially the elements studied in the work on mechanical properties, as well as the utility values of ready-made castings used in the automotive industry directly affecting traveling comfort were described.

The second part of the work presents the thesis, purpose and scope of work as well as the set of results of own research. The research concerned gray iron with flake graphite produced in one of the domestic foundries in medium frequency induction furnaces. Experimental melts were carried out in a vacuum induction furnace using a solid charge of known chemical composition, adding individual chemical elements, assessing their impact on the change in the natural frequency of castings. The results of experimental work confirmed

the thesis, and the mathematical description of the influence of such elements as: Bi, Cr, Pb, Sb, Sn, V, Nb, Mo, Ni on the change of casting's own frequency allowed determining the optimal content in the casting. It has also been shown that despite maintaining the other mechanical properties in the assumed range of values, the casting changes its own frequency, which may disqualify it in the final acceptance.

**Mariusz Koza**  
**Politechnika Częstochowska**  
**Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów**

**Streszczenie rozprawy doktorskiej**

***„Wpływ składu chemicznego na charakterystykę drgań odlewów tarcz hamulcowych z żeliwa szarego”***

Praca składa się z dwóch zasadniczych części. W części pierwszej przedstawiono przegląd literatury dotyczący zagadnień rozwiązywanych w pracy, a w części drugiej przedstawiono tezę pracy, cele, metodykę i wyniki badań własnych. W części dotyczącej przeglądu literatury opisano podstawowe zagadnienia dotyczące żeliwa szarego jako głównego materiału stosowanego do produkcji odlewów tarcz hamulcowych, ze szczególnym uwzględnieniem opisu struktury, mechanizmu krystalizacji metalu w formie odlewniczej, krzepnięcia odlewu, a także badania i oceny właściwości mechanicznych gotowych wyrobów. Przedstawiono podstawowe informacje z zakresu teorii drgań mechanicznych w materiałach inżynierskich, ze szczególnym uwzględnieniem ich pomiaru. Przedstawiono opis działania podstawowego układu hamulcowego w pojeździe mechanicznym, szczególnie w kontekście wpływu drgań i ich tłumienia na zagadnienia bezpieczeństwa i komfortu jazdy jako istotnych właściwości branych pod uwagę przy odbiorze jakościowym odlewów tarcz hamulcowych. Opisano wpływ składu chemicznego, szczególnie badanych w pracy pierwiastków na właściwości mechaniczne jak również walory użytkowe gotowych odlewów stosowanych w przemyśle samochodowym wpływających bezpośrednio na komfort podróżowania.

W drugiej części pracy przedstawiono tezę, cel i zakres pracy oraz zbiór wyników badań własnych. Badania dotyczyły żeliwa szarego z grafitem płatkowym wytwarzanego w jednej z odlewni krajowych w piecach indukcyjnych średniej częstotliwości. Wytypy eksperymentalne przeprowadzono w piecu laboratoryjnym indukcyjnym próżniowym wykorzystując stały wsad o znanym składzie chemicznym, dodając poszczególne pierwiastki chemiczne, oceniając ich wpływ na zmianę częstotliwości własnej wytworzonych odlewów.

Wyniki prac eksperymentalnych potwierdziły tezę, a opis matematyczny wpływu takich pierwiastków jak: Bi, Cr, Pb, Sb, Sn, V, Nb, Mo, Ni na zmianę częstotliwości własnej odlewów pozwolił na określenie optymalnych ich zawartości w odlewie. Wykazano również iż pomimo zachowania pozostałych właściwości mechanicznych w założonym zakresie wartości, odlew zmienia swoją częstotliwość własną, która może dyskwalifikować go w końcowym odbiorze.