

РЕЗЮМЕ

ЛИТЕЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ АУСТЕНИТНОЙ ЛИТОЙ СТАЛИ ДЛЯ ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ ПЕЧЕЙ. Теоретические и практические аспекты по проблеме повышения прочности

Настоящая работа охватывает проблему, связанную с повышением прочности жаропрочных литейных элементов, предназначенных для цементационных печей, в частности литейных элементов, служащих для формовки и транспортировки обуглероженной шихты.

Работа состоит из восьми глав и условно можно ее разделить на теоретическую и исследовательскую. В первой части, в главах с 1 по 3, на базе литературных и собственных данных представлены классификация и характеристика жаропрочных элементов, предназначенных для печей, сопоставлены типовые сплавы и проведен анализ проводимых исследований на тему влияния науглероженной атмосферы и циклического перепада температур на изменение микроструктуры и свойств аустенитной литой стали, а также возможности повышения ее прочности к обуглероживанию и термической усталости. Представлены примеры конструктивных решений, характерных для этой группы продуктов. Во второй части диссертации проведен расширенный авторский анализ индивидуальных и групповых результатов исследования, касающихся материалов по прочности литейных элементов, предназначенных для цементационных печей. В четвертой главе сформулированы цель и тезисы диссертации. В пятой главе оговорен процесс уничтожения литейных элементов на примере изъятых из эксплуатации. В шестой главе представлены результаты исследования по проблеме подборки классического химического состава (типа Fe-Ni-Cr-C) и стабилизированной аустенитной литой стали, предназначенной для конструктивных элементов цементационных печей. Исследования проводились в типичных условиях обуглероживания стали (температура 900°C, углеродный потенциал атмосферы 0,9%). На первом этапе исследования были следующие данные по содержанию составных компонентов сплавов (% вес.): 18 — 40% никеля, 17 — 30% хрома и 0,05 — 0,6% углерода. Определены математические зависимости, описывающие влияние отдельных элементов на прочность к обуглероживанию и механические свойства после процесса обуглероживания, а также склонность к образованию трещин и размерную стабильность после обуглероживания и термической усталости. Выведенные зависимости дали основания для оптимизации химического состава сплава. В результате этого получена литая сталь следующего состава: 0,3%C - 30%Ni - 18%Cr. Во втором этапе исследования проведен анализ, на базе этих же критериев выбора, возможностей расширения состава на следующие элементы: ниобий и титан, а также повышения в нем содержания кремния. Содержание ниобия изменялось в диапазоне 0 — 2%, титана 0,003 — 1% и кремния 1,2 — 3% (% вес.). В результате проведенных исследований и вычислений показано, что примесь ниобия и титана кроме прочности к обуглероживанию, понижает потребительские свойства литой стали 0,3%C - 30%Ni - 18%Cr. В седьмой главе представлены результаты исследования по вопросу обеспечения литейным элементам защиты от отрицательного воздействия науглероженной атмосферы с помощью алюминиевых оболочек. Эти оболочки были выполнены тремя методами: порошковым, пастой и литейным. Показано, что они в состоянии временно обеспечить жаропрочные элементы, предназначенные для цементационных печей, против высокотемпературной коррозии. В восьмой главе подытожены результаты исследования, даны окончательные выводы и предложения.