

ОТЗЫВ

на диссертацию Е.О. Чертовских "Разработка технологии термической обработки стали 20ГФЛ для повышения хладостойкости литых крупногабаритных деталей тележек грузовых железнодорожных вагонов" на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

При интенсивном развитии инфраструктуры, на протяжении многих лет основным видом транспорта являются грузовые железнодорожные перевозки. Увеличение количества грузоперевозок предполагает повышение скоростей движения и грузоподъемности вагонов. В России 70% магистральных путей проходят по Северным районам, где техника эксплуатируется в условиях пониженных температур. Известно, что с понижением температуры сталь неизбежно теряет способность противостоять ударным нагрузкам. Ходовая часть вагона обеспечивает плавность перемещения грузов, за счет гашения колебаний внутри конструкции тележки вагона, где опорными особо ответственными крупными тяжело нагруженными деталями являются боковые рамы и балки надрессоные. На железной дороге по данным деталям имеется высокая аварийность со сходами вагонами и катастрофами. В связи с этим, актуальными являются исследования, направленные на совершенствование технологии термической обработки деталей с установлением взаимосвязей между фазовыми и структурными превращениями в перлитном и промежуточном интервалах для формирования мелкозернистой дисперсной структуры, обеспечивающей заданные значения ударной вязкости KCV^{60} .

Оценка качества металла крупногабаритных тяжело нагруженных деталей грузовых тележек технологии их изготовления включали в себя ряд стандартных испытаний: определение химического состава, микроструктуры, механические испытания, которые были дополнены научными исследованиями, включающими фрактографические исследования изломов

использованием рентгенографического микроанализатора, исследования выполнены просвечивающей электронной микроскопией. В работе обоснована последовательность и причины разрушения, что позволило разработать методику термообработки, обеспечивающую повышение ударной вязкости крупногабаритных деталей. На изготовленном лабораторном оборудовании проведены режимы термообработки по ортогональной матрице планирования, определены критические точки охлаждения Ar_3 , Ar_1 , выявлена возможность повышения энергоёмкости границы перлитных областей с наличием бейнитной составляющей. С помощью отслеживания скоростей охлаждения в лабораторных условиях с записью на компьютер, выполнена апробация разработанного режима термообработки на производстве, где получено измельчение зерна и двукратное повышение вязкости KCV⁶⁰. При этом подобранный режим соответствовал техническим требованиям по термообработке, предъявляемым ГОСТ 32400-2013. Полученные материалы исследований систематизированы, имеют четкость построения, логическую последовательность, убедительность обоснования, краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективного и неоднозначного толкования, конкретность изложения результатов работы, доказательность и обоснованность выводов и рекомендации, что представляет большую значимость для изготовления изделий с новыми техническими свойствами. Работы использованы для совершенствования программы моделирования литейных процессов "LVMFlowCV" и программы расчета диаграмм изотермического и термо-кинетического распада переохлаждённого аустенита "Annett", разработанную ФГУП «ЦНИИчермет им. И. П. Бардина», г. Москва. Предложена технология термообработки, отличающийся от существующих охлаждением потоком воздухом массивных изделий весом 500 кг до 350 °С, где за счет внутреннего тепла изделий имеется возможность их самоотпуска без дополнительных затрат, что приводит к снижению себестоимости изделия и повышению

