

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кушнарера Алексея Владиславовича  
«Разработка научных основ и внедрение современной технологии производства  
железнодорожных колес с высокими эксплуатационными характеристиками»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.16.05. – Обработка металлов давлением

Диссертация Кушнарера Алексея Владиславовича характеризуется высокой актуальностью для железнодорожного транспорта, так как посвящена проблеме повышения прочностных свойств, а соответственно и эксплуатационной стойкости, цельнокатаных колес, надежность и долговечность которых определяет безопасность и эффективность железнодорожного транспорта.

При этом достоинством работы является комплексность примененного автором подхода к поставленной задаче, что выражается как в разработке теоретических и практических подходов по оптимизации технологии штамповки и прокатки колес, так по разработке новых режимов термической и механической обработки цельнокатаных колес.

Научная новизна работы имеет в основе развитие методов конечно-элементного моделирования технологических процессов обработки металлов давлением на основе вариационных принципов механики и моделей деформируемого тела. Исследования автора в области процессов упрочнения и разупрочнения колесной стали позволили разработать модель деформируемой среды, преимуществом которой является возможность учета развития зеренной структуры и фазового состава при штамповке, прокатке и последующей термообработке.

Современным методом решения задач обработки металлов давлением является компьютерное моделирование формоизменения заготовки и разработка показателей точности изделий, которые в работе Кушнарера А.В. были реализованы в рамках конечно-элементного моделирования технологических процессов. Автором разработан графоаналитический метод

Вх. №05-19/1-310  
от 25.11.14 г.

оценки точности колес на всех стадиях их формирования – от заготовок до готовых колес. Полученные результаты позволяют существенно снизить массу исходной заготовки и трудозатраты при окончательной механической обработке колес.

Отдельная глава диссертации посвящена исследованию механизмов упрочнения и придания высокой твердости колесной стали за счет формирования при штамповке и последующей термической обработке высокодисперсной феррито-перлитной структуры. С использованием основ эволюции зеренной структуры и связанных с ней дислокационных механизмов образования полигонизованных субзерен, стимулирующих процесс измельчения зерна при рекристаллизации, автором показана роль температурно-скоростных условий штамповки и прокатки в измельчении зеренной структуры.

Теоретические и экспериментальные исследования деформационных и температурных полей с использованием программного комплекса «Deform-3D» позволили определить оптимальные режимы штамповки, прокатки и термической обработки, обеспечивающие получение в ободьях колес структуры высокодисперсного перлита с толщиной ферритных пластин не более 0,14 мкм. Это в свою очередь позволяет обеспечить высокий уровень механических свойств, требования к которому предъявляются российскими и зарубежными стандартами на колеса для железнодорожного подвижного состава. Достоверность полученных автором выводов основывается на исследовании формоизменения, температурных и деформационных полей заготовки и инструмента деформации с использованием программного комплекса «Glibe» и тепловизора.

Несомненным достоинством работы Кушнарера А.В. является то, что разработанные на основе теоретических расчетов, конечно-элементного моделирования и экспериментальных исследований новые подходы к выплавке стали, штамповке заготовок и термической обработке нашли практическое отражение в технологии производства колес. По результатам апробации на ОАО «ЕВРАЗ НТМК» получено подтверждение эффективности разработанных

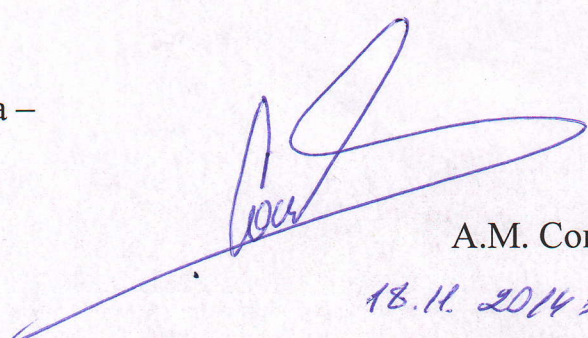
автором способов повышения геометрической точности, металлургического качества и прочностных свойств цельнокатаных колес железнодорожного подвижного состава, оказывающих непосредственное положительное влияние на их эксплуатационную надежность и долговечность.

Результаты промышленных исследований, выполненные на большом числе плавок колес с отработкой режимов процессов нагрева заготовок, гидросбива окалины, штамповки, прокатки, прессовой правки и калибровки, термообработки, а также механической обработки колес, позволили внедрить на ОАО «ЕВРАЗ НТМК» новую технологию производства железнодорожных колес с высоким уровнем качества.

В качестве замечаний можно отметить следующее. В работе не нашел отражения вопрос повышения стойкости цельнокатаных колес к усталостным разрушениям дисков за счет придания им криволинейной формы взамен плоскоконической. Этот вопрос так же связан с формоизменением колеса и мог бы явиться логичным дополнением диссертации. Так же в работе недостаточно подробно описаны положительные результаты эксплуатации колес повышенного качества ОАО «ЕВРАЗ НТМК» на сети железных дорог и их анализ по сравнению с колесами других предприятий-изготовителей.

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Кушнарев Алексей Владиславович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением».

Заместитель Генерального директора –  
начальник ПКБ ОАО «ВНИИЖТ»,  
доктор технических наук



А.М. Соколов

18.11.2014 г.

*Подпись Соколова А.М. Соколова завершено*

Соколов Алексей Михайлович  
Адрес: 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10  
Тел.: 8-499-260-42-50  
E-mail: alexey.m.sokolov@gmail.com

