

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу «ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЕС ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ», представленную Косовичем Александром Александровичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство

1. Актуальность темы диссертации

Литье под низким давлением – высокопроизводительный способ получения крупносерийных фасонных изделий из легких сплавов. Однако при производстве автомобильных колес по существующим литейным технологиям характерным является наличие различных дефектов поверхности. Их возникновение обусловлено присутствием в кристаллизующемся расплаве переходной области (одновременно существуют твердая и жидкая фазы), из-за чего формирование структуры колеса зависит от величины температурного интервала кристаллизации сплава и интенсивности отвода теплоты к пресс-форме. Одним из решений по регулированию теплоотвода является применение разделительных покрытий, создающих на поверхности пресс-форм защитный слой с заданными теплофизическими свойствами.

Естественно, что изменение процесса подготовки пресс-форм и создание специализированных покрытий для литья под низким давлением ставит целый ряд научно-технических задач, которые были четко определены диссертантом. Решение поставленных задач позволило внести определенный вклад в дальнейшее развитие науки.

Следует отметить, что многие вопросы изучения процессов, протекающих в системах «расплав – разделительное покрытие – пресс-форма» слабо отражены в современной технической литературе. Таким образом, тема диссертационной работы является **актуальной**.

2. Структура и анализ содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и шести приложений. Текст диссертации содержит 117 страниц, включая список литературы, 20 таблиц и 57 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы ее основная цель и задачи, приведены основные положения, выносимые на защиту, а также показана практическая значимость результатов работы.

В первой главе представлен обзор технической литературы по изготовлению автомобильных колес литьем под низким давлением и сопутствующим проблемам, связанным с возникновением дефектов отливок, технологиями защиты пресс-форм, взаимосвязи брака и применяемых разделительных покрытий. В результате анализа литературных данных были сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе изложена методика экспериментальных исследований и описано применяемое оборудование. При этом использованы как общеизвестные методики ГОСТ, так и современные методы, отличающиеся высокой точностью и надежностью. В том числе лазерный гранулометр Fritsch ANALYSETTE 22 MicroTec, установка для определения коэффициента теплопроводности NETZSCH LFA 457 MicroFlash, термоанализатор TA Instruments SDT Q600. Перечислены характеристики материалов для проведения лабораторных исследований.

В третьей главе приведены экспериментальные исследования по разработке составов теплопроводящих и теплоизолирующих разделительных покрытий, а также сравнение их свойств с серийно применяемыми зарубежными аналогами. Представлены результаты компьютерного моделирования, показывающие возможность использования разработанных покрытий при литье колес под низким давлением.

В четвертой главе приведены результаты промышленной апробации разработанных разделительных покрытий, проведенной с апреля 2015 по

июнь 2016 г. на участке подготовки пресс-форм и в литейном цехе ООО «КиК» (г. Красноярск). За период испытаний отлито более 4 500 экспериментальных колес.

3. Научная новизна работы

Основные результаты, представленные Косовичем А.А. в диссертационной работе, являются новыми. Автором установлено влияние содержания связующего на технологические свойства водорастворимых разделительных покрытий пресс-форм для литья под низким давлением. Оптимальное содержание составляет 44–65 % при соотношениях наполнителя и связующего близких к 1:1,1–1,2 и среднем размере частиц минеральных и оксидных наполнителей от 0,2 до 25 мкм.

Экспериментально обосновано, что уменьшение газотворности разработанных покрытий при их нагреве до 690–720 °С позволяет снизить на 20 % количество газовых дефектов колес.

Компьютерным моделированием определено, что разработанное теплопроводящее покрытие ускоряет кристаллизацию колеса на 2,1 с, а теплоизоляционное - замедляет на 1,3 с, что позволяет выравнивать кристаллизацию отливки и повышать ее качество.

Изучено совместное влияние профиля поверхности покрытия и его теплопроводности, что увеличивает выход годного литья до 10 %.

4. Практическая значимость

Практическая значимость диссертационной работы подтверждается полученным комплексом результатов, свидетельствующих о правомочности выбранного направления.

Разработано технологическое решение по снижению брака легкосплавных колес по термическим, газовым и усадочным дефектам, заключающееся в применении разделительных покрытий с заданными

свойствами. Суммарное снижение брака по данным группам дефектов в среднем составило 30 %.

Предложен состав теплопроводящего покрытия, обладающий следующими свойствами в сравнении с зарубежными аналогами: седиментационная устойчивость увеличена на 20 %, приведенная прочность – в 4,5 раза, на 50 % снижена газотворность, средний прирост формозаполняемости сплава АК12 по окрашенной спиральной пробе составляет 9 см.

Разработаны рекомендации по технологии приготовления и нанесения теплоизолирующего покрытия, обладающего плотностью 1110 кг/м³, седиментационной устойчивостью (через 3 ч) 40–45 %, приведенной прочностью 130 кг/мм, на 25 % меньшей газотворностью в сравнении с зарубежными аналогами.

По результатам работы получены охранные документы на объекты интеллектуальной собственности. Разработанные составы покрытий прошли широкую производственную проверку с положительным экономическим эффектом в условиях ООО «КиК». Результаты исследований также внедрены в учебный процесс.

5. Соответствие работы паспорту специальности

Диссертация написана четким, лаконичным и понятным языком. Структура работы понятна и последовательна, а ее содержание соответствует паспорту специальности 05.16.04 – Литейное производство.

6. Опубликование результатов работы

Апробация работы проведена на X Всероссийской научно-технической конференции «Молодежь и наука» (Красноярск, 2014 г.); VI, VII и VIII Международных конгрессах и выставках «Цветные металлы и минералы» (Красноярск, 2014–2016 гг.); LV Международной научно-практической

конференции «Технические науки – от теории к практике» (Новосибирск, 2016 г.); VIII Международной конференции по научному развитию в Евразии (Вена, 2016 г.); II Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего» (Кемерово, 2016 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития литейных технологий и оборудования в цифровую эпоху» (Москва, 2016 г.); II Международной научно-практической конференции «Современные технологии в машиностроении и литейном производстве» (Чебоксары, 2016 г.).

Автореферат соответствует содержанию диссертации и достаточно полно отражает ее основные положения.

7. Замечания по работе

1. В литературном обзоре следовало бы сократить объем общей технической информации, касающейся классификации литейных покрытий.
2. Не ясен порядок приготовления разработанных покрытий и дальнейшей подготовки форм к литью.
3. Указано, что колеса отливают из силумина АК12, при этом отсутствует описание технологии его приготовления и рафинирования, а также технические характеристики используемых литейных агрегатов, параметры пресс-форм.
4. В автореферате для рисунков 6, 7, 9 и 10 использован неудачный масштаб.
5. В работах такого типа изначально необходимо подробно рассмотреть, что есть газотворность, а отсюда установить особенности взаимодействия газонасыщенности расплава с составляющими покрытий пресс-форм.

8. Заключение по работе

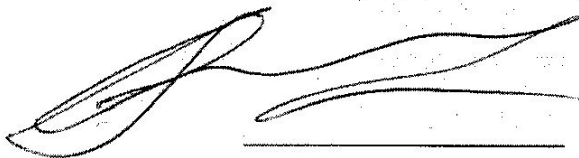
Отмеченные замечания не изменяют положительной оценки диссертационной работы и не снижают ее научную и практическую

значимость. Работа содержит решение научной проблемы повышения качества автомобильных колес при литье под низким давлением за счет предотвращения образования подповерхностных дефектов путем применения разделительных покрытий.

Считаю, что представленная к защите диссертационная работа отвечает требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, определенным п. 9 «Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней и ученых званий» по специальности 05.16.04 – «Литейное производство», а ее автор Косович Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
академик РАЕН, заслуженный изобретатель РФ
профессор-консультант кафедры материаловедения,
литейного и сварочного производства СибГИУ



Афанасьев

Владимир Константинович

20.04.2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

654007, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кирова, д. 42

Тел.: (8-3843) 46-35-02; Е-mail: rector@sibsiu.ru; <http://www.sibsiu.ru>

Подпись профессора-консультанта В.К. Афанасьева удостоверяю.
Начальник отдела кадров  Т.А. Миронова

