

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию «Разработка конкурентоспособной технологии литья автомобильных колес из силумина на основе алюминия А7», представленную **Богдановой Татьяной Александровной** на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство

1. Актуальность темы диссертации

Важнейшее место в современной технике занимают алюминиевые сплавы. Они уже сейчас переходят в ранг материалов, составляющих «хребет цивилизации».

Однако производство алюминия сегодняшнего дня предусматривает очень дорогой электролиз природных глин континентальной земной коры (бокситы, нефелины и др.), а поэтому стоимость шихтового алюминия постоянно растет.

В связи с этим создание и освоение технологий получения высококачественной продукции с применением алюминия промышленной чистоты А7 весьма актуально, так как в определенной мере компенсирует рост стоимости на алюминий А8 и А85. Исходя из этого, работу Богдановой Татьяны Александровны можно считать актуальной.

Естественно, что изменение состава основного шихтового металла влечет за собой необходимость освоения новых приемов получения и обработки одного из самых «ходовых» сплавов АК12 для изготовления ответственных изделий, таких как колесо автомобильного колеса. Отсюда вытекает целый ряд задач для создания технологий обработки расплава с применением способов регулирования содержания самого главного и ответственного за все – водорода. Эти задачи диссертантом четко определены, и решение их позволило сделать определенный вклад в дальнейшее развитие науки о металлах.

Следует отметить, что узловые вопросы этого направления в современной технической литературе отражены в недостаточной степени. Таким образом, тема диссертационной работы является **актуальной**.

2. Структура и анализ содержания работы

Представленная диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, основных результатов, выводов и четырех приложений. Работа изложена на 139 страницах основного текста. Во **введении** обоснована актуальность темы, научная и практическая значимость диссертационной работы, а также описаны основные направления проведенных исследований.

В **первом разделе** диссертационной работы рассматриваются материалы и методы их исследования по проблеме получения качественных отливок из до- и эвтектических силуминов, приготовленных на алюминии А7.

Детально рассмотрены приемы рафинирования и модифицирования расплавов, позволяющих с наибольшей эффективностью воздействовать на свойства отливок. На основании этого сделаны надлежащие выводы, четко определены цель и задачи исследования.

Во **втором разделе** диссертационной работы рассматриваются материалы и методы исследования. В качестве основного материала взят сплав АК12. Выплавка его и анализ свойств проводились на самом современном оборудовании зарубежного изготовления. Описаны методы определения чистоты сплава по неметаллическим включениям и содержанию водорода, методы оценки структуры и свойств полученных отливок, а также методы оценки качества литых колес. Примененные методики отличаются высокой точностью и надежностью.

В **третьем разделе** работы разработан метод индекса плотности для экспресс-контроля водорода в сплаве АК12. Установлено, что оптимальным является содержание водорода $0,2-0,25 \text{ см}^3/100 \text{ г}$.

При литье автомобильных колес под низким давлением содержание марганца в сплаве не должно быть больше $0,20-0,25 \%$ при таком же содержании железа. Последнее существенно повышает прочность и пластичность по сравнению с серийной технологией. Работа выполнена на уровне изобретения на «Литейный сплав на основе алюминия» № 20141-23014 от 05.06.2014.

В четвертом разделе диссертационной работы проведена разработка технологий модифицирования сплава АК12. В качестве основного модификатора применен карбид кремния в таблетках. Разработанный технологический процесс получения сплава и отливок из него в условиях производства дал экономический эффект 85.54 долл. / 1 т литья.

3. Научная новизна работы

Основные результаты, приведенные Т.А. Богдановой в диссертационной работе и автореферате, являются новыми. Автором установлена взаимосвязь прогнозирования индекса плотности от содержания водорода и оксидных включений в расплаве сплава АК12. При индексе плотности 8 % содержание водорода в сплаве 0,2-0,25 см³/100 г.

Исследована взаимосвязь между структурой, механическими свойствами, содержанием железа и марганца, которая позволяет прогнозировать требуемые свойства автомобильных колес.

Впервые досконально определено влияние ультрамелкодисперсных модификаторов на структуру и механические свойства.

Экспериментально обоснован механизм модифицирования силумина таблетками из карбида кремния, что повысило δ на 50 %, а σ_B на 20 %.

4. Практическая значимость работы

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

Разработаны методы контроля содержания водорода и оксидных плен в реальных производственных условиях – индекс плотности и метод технологической пробы.

Создана технология управления морфологией кремнистой фазы, позволяющая снизить себестоимость колес за счет использования алюминия А7 взамен более дорогих А8 и А85.

Опытный сплав прошел промышленное освоение при литье колес под низким давлением на ООО «КиК», г. Красноярск, что позволило снизить затраты на их производство с получением экономического эффекта. Механические свойства автомобильных колес соответствуют DIN EN 1706 и ГОСТ Р 50511-93.

5. Соответствие работы паспорту специальности

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

6. Замечания по диссертационной работе

1. В литературном обзоре полностью игнорируются работы по полезному действию водорода на свойства алюминиевых сплавов. Уже в 1965 году Нишияма с сотрудниками получил патент США по высокопрочному алюминиевому сплаву, в котором водород применен в качестве легирующего элемента.

2. На стр. 23 литературного обзора автор пишет: «К группе нейтральных газов относится также и азот, широко распространенный в качестве рафинирующего газа при обработке алюминиевого расплава». Такое можно считать устаревшим, так как азот давно применяется в качестве легирующего элемента в различных сплавах.

3. Однобоко проведен анализ влияния способов обработки шихты, расплава и кристаллизации альсинов (силуминов). Даже при беглом изучении этого вопроса можно видеть, что в последние десятилетия разработано много

приемов, регулирующих количество водорода с помощью паров водных растворов различных веществ и др.

4. Нельзя совмещать высокотемпературное выстаивание сплава АК12 с действием модификаторов и рафинирующих веществ, так как перегрев расплава уже сам по себе может оказывать весьма полезное действие на все свойства.

5. На мой взгляд, работа не должна содержать цветные рисунки, так как это отвлекает вниманис от сути ее.

7. Опубликование результатов работы

Основные научные и прикладные результаты автора диссертационной работы отражены в 14 печатных научных трудах. Из этого списка 3 статьи опубликованы в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ, 11 – в сборниках научных трудов и трудов всероссийских научно-технических конференций.

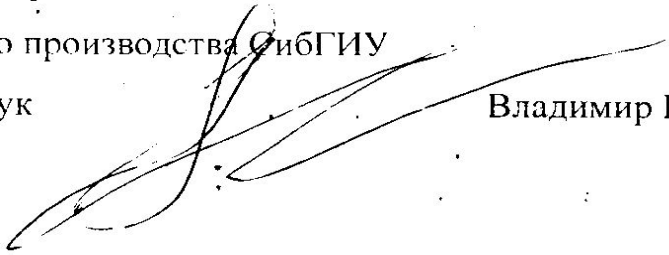
Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

8. Заключение

По актуальности, новизне, научному уровню, практической значимости и другим критериям работа Т.А. Богдановой удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Представленная к защите работа содержит решение задачи освоения и внедрения нового технологического процесса в практику изготовления отливок ответственного назначения с вновь разработанными научными и практическими положениями.

Считаю, что Татьяна Александровна Богданова вполне заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 – Литейное производство.

Официальный оппонент
профессор кафедры материаловедения,
литейного и сварочного производства СибГИУ
доктор технических наук



Владимир Константинович
Афанасьев

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

Контактная информация:

654007, г. Новокузнецк Кемеровской обл., ул. Кирова, 42,
Тел. (8-3843) 46-35-02, факс (8-3843) 46-57-92
E-mail: rector@sibsiu.ru, [Http://www.sibsiu.ru](http://www.sibsiu.ru)

Подпись профессора В.К. Афанасьева удостоверяю.

Начальник отдела кадров



Н.В. Бессонов.

17.02.2015г.