

Публичное акционерное общество
«Пермская научно-производственная
приборостроительная компания»

Россия, 614007, г. Пермь, ул. 25 Октября, 106
Тел.: +7 (342) 240 05 28; факс: +7 (342) 280 97 19
Приемная: +7 (342) 240 05 02
Справочная: +7 (342) 240 05 12
ИНН 5904000395, КПП 590401001
E-mail: root@pnppk.ru
www.pnppk.ru



Public Joint Stock
«Perm Scientific-Industrial
Instrument Making Company»

Russia, 614007, Perm, 25th October St., 106
Phone: +7 (342) 240 05 02, Fax: +7 (342) 280 97 19
E-mail: root@pnppk.ru www.pnppk.ru



04.03.2024г.

69/64-48-письмо

ФГАОУ ВО ПНИПУ

Диссертационный совет Д ПНИПУ.05.13
614990, г. Пермь, Комсомольский пр-т, 29

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юрченко Александра Николаевича
**«ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ, СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ СИСТЕМЫ
ЛЕГИРОВАНИЯ X₂G₂C₂MФ С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕРОДА»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка
металлов и сплавов»

В условиях интенсивного развития отечественной машиностроительной отрасли, в том числе автомобилестроения, возрастает необходимость в разработке перспективных металлических материалов, технологий их термической обработки и методик определения качества ее выполнения с целью достижения эксплуатационных показателей, не уступающих актуальным отечественным и зарубежным аналогам. При этом эффективность, производительность и надежность действующей системы менеджмента качества становятся особенно важными в условиях массового изготовления продукции из сталей, упрочняемых за счет сочетания двух и более фазовых переходов.

Целью диссертационной работы А.Н. Юрченко является установление взаимосвязей структуры и механических свойств конструкционных сталей системы легирования X₂G₂C₂MФ с содержанием углерода, изменяющегося в пределах 0,20-0,45% и выбор режимов термической обработки для установления возможности использования данных сталей в качестве автомобильных сталей третьего поколения.

Научная новизна работы заключается в выявлении у сталей с системой легирования X2Г2С2МФ и содержанием углерода 0,20-0,45% закономерностей $\gamma \rightarrow \alpha$ -превращения и влияния параметров их термической обработки на характеристики механических свойств, а также в определении возможности металлографического разделения полученных продуктов распада переохлажденного аустенита при взаимодействии с поляризованным светом.

Теоретическая и практическая значимость диссертации А.Н. Юрченко состоит в построении изотермических и термокинетических диаграмм распада переохлажденного аустенита сталей с системой легирования X2Г2С2МФ в области бейнитного превращения, разработке методики выявления и количественной оценки в них игольчатого бейнита и достижения сочетания характеристик механических свойств на уровне высокопрочных автомобильных сталей третьего поколения. Результаты работы нашли применение в производственном процессе ЗАО «СКБ» (г. Пермь).

Научные результаты по теме диссертационной работы изложены в 18 печатных работах, в том числе в 4 статьях в изданиях, рецензируемых ВАК и в 2 статьях в изданиях, индексируемых в Scopus, а право на интеллектуальную собственность подтверждено 2 патентами.

При ознакомлении с авторефератом диссертации отмечены следующие замечания:

1. В цели работы на странице 4 были указаны стали с содержанием углерода, изменяющимся в пределах 0,2-0,45%, хотя фактически для исследований использованы только 2 состава, характерные для крайних значений представленного интервала.

2. Третья задача на странице 4 содержит в формулировке термин «закономерность», предполагающий определение функциональной зависимости определенных характеристик механических свойств от параметров структуры, однако в четвертом выводе на странице 13, посвященном механическим свойствам, приведены лишь фактические значения характеристик прочности и надежности, в формировании которых неуточненную роль сыграли повышенное содержание изотермического бейнита и остаточного аустенита. Также в третьей задаче вызывает сомнение уместность уточнения термической обработки в печах с окислительной атмосферой, так как в тексте автореферата отсутствуют сведения о сравнении с результатами термической обработки в печах с другими видами атмосферы.

3. В первом пункте научной новизны на странице 4 предлагается заменить формулировку «самых низких скоростях охлаждения» на конкретное численное выражение.

4. В третьем пункте научной новизны на странице 4 предлагается заменить формулировку «уровня яркости игольчатого бейнита» на «уровня яркости света, отраженного от игольчатого бейнита».

5. В шестом абзаце на странице 6, в начале описания второй главы содержание каждого элемента сталей 22Х2Г2С2МФ и 44Х2Г2С2МФ выражено в виде численного значения, что с учетом концентрационной неоднородности стального проката не может соответствовать фактическому составу реальных образцов. Предлагается заменить точные значения на интервалы содержания каждого элемента в соответствии с возможными вариациями их концентрации.

6. В восьмом и девятом абзацах на странице 6 при описании условий дилатометрического анализа, в том числе, была указана температура аустенитизации 1000 °С, что вызывает сомнения в применимости полученных термокинетических (рисунок 2) и изотермических (рисунок 4) диаграмм для достоверного прогнозирования фазового состава в условиях термической обработки с температурами аустенитизации 880 и 860 °С (таблица 1).

7. В пятом абзаце на странице 8 отмечено наличие в микроструктуре мартенсита, однако на рисунке 3 указаны изображения микроструктуры, полученные выше Мн, что не позволяет оценить различия морфологии мартенсита и бескарбидного бейнита в исследованных сталях.

8. В последнем абзаце на странице 8 указано: «В целом уровень микротвердости (рис. 4) увеличивается с 400 НV (22Х2Г2С2МФ) до 650 НV (44Х2Г2С2МФ) с повышением содержания углерода». Рекомендуется уточнить, каким температурам изотермической выдержки соответствуют указанные значения, а также пояснить, к каким структурным составляющим относятся полученные числа микротвердости, что может иметь особенное значение, например, после выдержки стали 44Х2Г2С2МФ при температуре 300 °С, где, согласно 4 абзацу на странице 11, должно быть 26% остаточного аустенита и при этом на рисунке 4б указана микротвердость 497 НV.

9. С учетом утверждения в первом абзаце на странице 9 о снижении температуры начала мартенситного превращения, автору предлагается рассмотреть возможность изображения линий Мн на рисунке 4 в виде кривых.

10. В четвертом выводе на странице 13 сообщается достижении «повышенного уровня пластичности и надежности» за счет «повышенного содержания бескарбидного изотермического бейнита наряду с повышенным содержанием остаточного аустенита», однако не указано, с каким структурным состоянием стали 44Х2Г2С2МФ производилось сравнение данных характеристик.

11. В пятом выводе на страницах 13 и 14 предложено отнести исследованные стали к группе высокопрочных автомобильных сталей третьего

поколения, для чего рекомендуется предварительно решить задачу устранения высокой доли метастабильного остаточного аустенита, склонного при отрицательных температурах и динамических нагрузках к мартенситному превращению с сопутствующими изменениями механических свойств и удельного объема.

Вместе с тем перечисленные замечания носят дискуссионный характер, направлены на стимулирование дальнейшего развития достигнутого научного задела и не снижают общей положительной оценки представленной работы. Автореферат в достаточной мере отражает содержание диссертации, а полученные автором результаты являются научно-обоснованными и практически значимыми.

По результатам анализа автореферата можно сделать вывод о том, что диссертация А.Н. Юрченко выполнена на достойном научно-техническом уровне и представляет значимое для науки и практики исследование, в котором определено влияние параметров охлаждения аустенита сталей 22Х2Г2С2МФ и 44Х2Г2С2МФ на формирование структурных составляющих и сочетания характеристик механических свойств, а также разработана оригинальная методика металлографического анализа. Содержание автореферата отвечает требованиям положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам, а ее автор, Александр Николаевич Юрченко, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка сталей и сплавов».

Канд. техн. наук,
Начальник металлофизической
лаборатории Службы главного
технолога

Козвонин
Владислав
Анатольевич

Подпись Козвонина В. А. заверяю:

Зам. директора по организационному
развитию и управлению персоналом

Кузнецов
Игорь
Константинович

ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»
614007 г. Пермь, ул. 25 Октября, 106,
Тел. +7 (342) 240-05-12
E-mail: root@pnppk.ru