



Публичное акционерное общество
«Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК»)

ул. Кирова, 93, г. Магнитогорск, Челябинская область, Россия, 455000
Для телеграмм: Магнитогорск Челябинской ОАО Меткомбинат
Телетайп № 624117, 624143 «Магн»
Телефоны: приемная (3519) 24-74-16, факс 24-35-39, диспетчер 24-13-25,
Расчетные счета:
по основной деятельности №40702810400000100009 в «КредитУралБанк»
Открытое акционерное общество» (КредитУралБанк ОАО) г. Магнитогорск,
БИК 047516949, корреспондентский счет №30101810700000000949
ИНН 7414003633, КПП 997550001, ОГРН 1027402166835

УТВЕРЖДАЮ
Начальник научно-технического центра
ПАО «ММК»
На № _____ от _____
А.Д. Картунов
« _____ » _____ 2019 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Голубевой Марины Васильевны
**«Хладостойкая свариваемая сталь класса прочности 690 МПа для
тяжелонагруженной техники»**

Актуальность темы диссертационной работы Голубевой М.В. не вызывает сомнений. В условиях динамично развивающихся проектов освоения труднодоступных районов севера и Арктики очевидна острая необходимость в строительстве и модернизации большегрузных автомобилей (самосвалов) из сталей, сочетающих в себе высокую прочность, хорошую свариваемость, достаточную хладостойкость и высокий уровень вязкопластических характеристик.

В связи с этим Голубевой М.В. сформулированы цели и задачи своей диссертационной работы, связанные с разработкой новой хладостойкой стали для изготовления толстолистового проката толщиной до 50 мм и его термической обработки для обеспечения гарантированного предела текучести 690 МПа в сочетании с высокими значениями ударной вязкости при температуре -70°C.

Автореферат показывает, что данная диссертационная работа выстроена логично. В ней исследованы следующие ключевые моменты:

НИИ «Курчатский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 3288	в ДЕЛО
31.10.2019 г.	№
Оси. 3 л.	подп.

- установлено минимальное содержание легирующих элементов, которое позволяет сформировать при охлаждении в интервале скоростей 5-50°С/с в низкоуглеродистой экономнолегированной стали бейнитно-мартенситную структуру по всему сечению листа толщиной до 50 мм;

- определено влияние температуры отпуска на карбидообразование в низкоуглеродистой стали марки 09ХГН2МД, установлено, что повышение прочности достигается за счет формирования при 570-600°С карбидов цементита в мартенсите, при этом снижения вязкопластических характеристик не наблюдается;

- показано, что в листовом прокате из стали марки 09ХГН2МД после высокого отпуска в интервале температур 570-600°С получение значений предела текучести не менее 690 МПа и ударной вязкости не менее 35 Дж/см² при температуре испытаний -70°С возможно при формировании в процессе закалки дисперсной бейнитно-мартенситной структуры с высокой плотностью дислокаций при отсутствии структурно свободного феррита с объемной долей мартенситной составляющей до 55% и до 45% бейнитной составляющей;

- установлено, что высокоскоростной нагрев, характерный для лазерной сварки в сравнении с электродуговой способствует формированию более мелкого аустенитного зерна вблизи линии сплавления и более дисперсной бейнитно-мартенситной структуры на крупнозернистом участке ЗТВ, обеспечивая значения ударной вязкости не менее 100 Дж/см² при температуре -100°С в ЗТВ стыкового сварного соединения из стали марки 09ХГН2МД в толщинах до 12 мм.

Обоснованность правильности решения и достоверность работы подтверждается комплексным использованием стандартных современных методов исследований и нового высокоточного оборудования. В частности, для определения химического состава карбидной фазы был применен метод атомно-зондовой томографии, а также был использован комплексный подход к оценке микроструктуры, морфологии и размерных параметров с использованием методов просвечивающей электронной микроскопии и EBSD – анализа.

Полученные теоретические и практические результаты согласуются с имеющимися наработками других ученых.

Практическая значимость диссертационного исследования Голубевой Марины Васильевны не вызывает сомнения, особенно стоит отметить внедрение результатов работы в производство при изготовлении листового проката с

участием ПАО «ММК» и поставку экономнолегированной высокопрочной хладостойкой свариваемой стали марки 09ХГН2МД с гарантированным пределом текучести 690 МПа и хладостойкостью до -70°С для строительства на ОАО «БЕЛАЗ» карьерных самосвалов большой и особо большой грузоподъемности в сложных климатических условиях.

Работа прошла апробацию на ОАО «БЕЛАЗ», а также на большом количестве значимых конференций, в т. ч. международных. Результаты работы в достаточном объеме опубликованы в печатных изданиях, 4 статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, 2 публикации индексируются в базе данных Scopus.

Разработанная с участием автора технологическая документация полностью соответствует требованиям и возможностям ПАО «ММК».

По содержанию работы можно сделать следующее замечание:

На рисунке 6 и в таблице 5 (стр. 13) представлены данные, о размере кластеров, обогащенных углеродом, а также о химическом составе образцов, полученные методом атомно-зондовой томографии, а описание результатов отсутствует.

Однако отмеченное замечание не снижает общей ценности работы. Диссертация является законченной и содержит решение актуальных практических задач.

В целом диссертационная работа Голубевой Марины Васильевны полностью удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, соответствует специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», а автор заслуживает присвоения степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук,
и.о. главного специалиста
научно-технического центра
по прокатному производству

Подпись Телегина В.Е. удостоверяю.



24.10.2019г.
Телегин Вячеслав Евгеньевич

Чугунова К.Г.