

## ОТЗЫВ

доктора технических наук, доцента, ведущего научного сотрудника, зав.  
Лабораторией «Физикохимии и механики металлических материалов» ИМЕТ РАН  
**Костиной Марии Владимировны,**  
на автореферат диссертации *Пумпянского Дмитрия Александровича*

### **«Научные основы разработки сталей, сплавов и высокоэффективных технологий для производства нефтегазовых и специальных труб нового поколения»**

Диссертационная работа Дмитрия Александровича Пумпянского посвящена решению актуальной проблемы – обеспечению отечественного топливно-энергетического комплекса обсадными и насосно-компрессорными трубами различных структурных классов с повышенными эксплуатационными свойствами (то есть, сочетающими высокую механическую прочность и долговечность с коррозионной стойкостью) технологичными в производстве.

На основе анализа особенностей технологии, материалов и оборудования, условий эксплуатации, в контакте с организациями-потребителями, диссертант обосновал цель и основные задачи работы, выбрал основные группы сталей (низко- и среднелегированных, а также высоколегированных коррозионностойких). Каждая из поставленных в работе задач является масштабной, требующей для её решения комплексного подхода в рамках парадигмы современного материаловедения: «функциональное назначение → химический состав → технология → структура → свойства». Представленный автореферат демонстрирует именно такой подход.

Полученные результаты (как с научно-фундаментальной, так и с практической точки зрения), достоверны, поскольку из реферата видно, что:

- был использован широкий спектр прямых и косвенных методов эксперимента, исследования проводились с использованием современного научно-исследовательского оборудования, на образцах металла от лабораторных до металла промышленных партий изделий.

- речь идет не просто об их промышленном опробовании; успешно осуществлена их широкая производственная реализация, продемонстрировавшая возможность обеспечения высокого комплекса свойств и впечатляющего экономического эффекта от их внедрения. По этой же причине бесспорна практическая значимость работы, подтвержденная актом о внедрении.

Несомненна научная новизна работы, подтвержденная, в т.ч., девятью патентами РФ. В качестве лишь частного, но важного примера новых научных результатов можно указать

выявленные закономерности формирования структуры металла труб из аустенитной стали с различным соотношением Ni/(Cr+Mo) и под действием предварительной холодной пластической деформации с заданной степенью ( $\epsilon = \ln(L_k/L_0) \leq 0,4$ ) и установлены значения этих параметров, обуславливающие ту или иную степень устойчивости к образованию при старении охрупчивающей материал  $\sigma$ -фазы.

Говоря о научной значимости работы нельзя не отметить разработку диссертантом комплексного подхода к выбору составов и режимов термомеханической обработки высокопрочных трубных сталей различных структурных классов..

Результаты диссертационной работы прошли широкую апробацию, отражены более чем в 28 работах, включая одну монографию.

По автореферату можно сделать некоторые **замечания:**

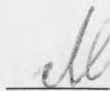
1. Замечание формально-классификационного характера. Поскольку в работе рассмотрены стали от низколегированных до высоколегированных коррозионноустойчивых, говоря о низколегированных сталях типа 25ХМФ с добавками небольших количеств хрома и молибдена, их можно было бы именовать в тексте «низколегированные хромомолибденовые, тогда как наименование в тексте «хромомолибденовые» в отрыве от указания марки вводит в заблуждение при начале чтения этого раздела.
2. Графики на рисунке 1,б, в отличие от графиков на рис 1, а, не имеют физического смысла, точки на них нельзя соединять линиями. Была бы уместна гистограмма, т.к. приведена информация о пределе текучести стали базового состава 25ХМ и трех его вариациях с неизвестным количеством и соотношением добавок ванадия и ниобия. Следует также отметить, что текст автореферата, относящийся к этому графику, не вносит ясности в понимание вклада микролегирования ванадием и ниобием в упрочнение стали.
3. Для оценки стабильности аустенита в высоколегированной коррозионноустойчивой трубной стали по диаграмме Шеффлера-Делонга использованы (с.21) относительно старые формулы расчета значений никелевого и хромового эквивалентов, которые позже были уточнены. От этих формул перешли, к формулам, учитывающим, в том числе, содержание азота, ванадия, алюминия, с другими коэффициентами перед концентрациями азота, марганца и кремния (S. Zhang, Q. Wang, R. Yang, C. Dong. *Composition equivalents of stainless steels understood via gamma stabilizing efficiency // Sci Rep. – 2021. - vol 11. – 9 p. DOI: 10.1038/s41598-021-84917-z*) .

4. Видимо, ввиду большого объема и масштабности материала, охваченного диссертационной работой, изложение материала в автореферате иногда излишне детализировано (например, подробное описание результатов ПЭМ на стр.16-17), а иногда выглядит слишком сжатым. Например, описание основных подходов к обеспечению стойкости высокопрочных труб к СКРН ужато практически до пары строчек (с.19), а сравнительные данные по стойкости к СКРН в автореферате не приведены.

**Заключение.** Указанные выше замечания не снижают сделанной на основе автореферата общей высокой оценки работы Д.А. Пумпянского. Содержание автореферата работы «Научные основы разработки сталей, сплавов и высокоэффективных технологий для производства нефтегазовых и специальных труб нового поколения» свидетельствует о представленном на защиту законченном научном исследовании, остро актуальном, научно и практически высоко значимом. Работа полностью соответствует специальности 2.6.17 «Материаловедение», а также п.9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а её автор – Пумпянский Дмитрий Александрович, без всякого сомнения заслуживает присуждения ему искомой степени доктора технических наук по вышеуказанной специальности.

Д.т.н., доцент, в.н.с.,

Лабораторией «Физикохимии и механики металлических материалов» ИМЕТ РАН



Костина Мария Владимировна

Подпись М.В. Костиной заверяю.

Ученый секретарь ИМЕТ РАН,

к.т.н.

03.06.2024

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ им. А.А. Байкова,  
Российской академии наук (ИМЕТ РАН)  
+7 (499) 135-2060  
119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49  
[imet@imet.ac.ru](mailto:imet@imet.ac.ru)



Фомина Ольга Николаевна