

## Отзыв

на автореферат диссертации

**Климановой Анастасии Михайловны**

«Влияние легирования фосфором на структурное состояние и свойства многокомпонентных латуней», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

Диссертация Климановой А.М. посвящена актуальной и важной теме, касающейся вопросов влияния легирования фосфором на структурное состояние и свойства многокомпонентных латуней.

Цель диссертации состоит в повышении износостойкости, трещиностойкости и структурной стабильности кремнемарганцевых многокомпонентных латуней на основе дозированного легирования фосфором. Потребность в технологиях позволяющих получать изделия из латуней с заданными свойствами диктуется требованиями автомобилестроения и машиностроения в целом. Разработка таких технологий требует более полного изучения вопросов легирования латуней, обработки расплава. Исходя из этого, задачи по определению влияния легирования фосфором на структуру и свойства латуней, решаемые в диссертационной работе Климановой А.М., являются актуальными.

Наиболее значимыми результатами работы, по мнению рецензента, являются следующие положения:

– обоснованы и реализованы в виде технических условий интервалы содержания фосфора в кованных латунных заготовках для колец синхронизаторов: 0,08–0,12 мас. % для ЛМцАЖНФ, 0,15–0,25 мас. % для ЛМцАЖНФ1 и 0,40–0,55 мас. % для ЛМцАЖКФС. Документ нормирует соотношение  $\alpha/\beta$ -фаз и уровень твёрдости, что обеспечивает повышение надёжности и технологической устойчивости изделий;

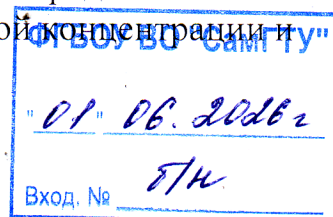
– созданы технологические регламенты обработки фосфорсодержащих латуней, включающие режимы горячей деформации ( $\leq 750$  °С) и режимы термообработки для обеспечения требуемого соотношения  $\alpha/\beta$ -фаз и твёрдости (165–213 HV30);

– разработана и внедрена система контроля качества фосфорсодержащих латуней, основанная на металлографическом анализе структуры, количественной оценке доли  $\alpha$ -фазы, контроле твёрдости и химического состава сплавов, обеспечивающая стабильность состава готовой продукции. Фосфор включён в процедуру одобрения химического состава как фактор, значимо влияющий на свойства сплавов.

Научная новизна и практическая значимость работы не вызывает никаких сомнений. Однако, при ознакомлении с авторефератом возникли некоторые вопросы:

1. Одним из ключевых результатов является формирование метастабильной пластинчатой  $\alpha$ -фазы при содержании фосфора 0,10 %, обеспечивающей аномально высокую твёрдость ( $\sim 210$  HV30). Каков предполагаемый механизм сдвигового превращения  $\beta \rightarrow \alpha$  именно при этой концентрации и почему он не реализуется при 0,05 или 0,15 % P?

С отзывом ознакомлена 01.06.2026.



2. В автореферате сказано, что фосфидные включения  $(Fe, Mn)_3P$  сохраняют стабильность до  $750\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а силициды начинают растворяться при  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Было ли исследовано влияние скорости нагрева на эти температуры, учитывая, что реальная горячая штамповка может проходить в неизотермических условиях?

В заключении следует отметить, что заданные вопросы не снижают общей ценности работы Климановой А.М., которая производит хорошее впечатление и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему «Влияние легирования фосфором на структурное состояние и свойства многокомпонентных латуней».

Совокупность результатов можно квалифицировать как весомое достижение в области управления формированием структуры и свойств латуней. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Климанова Анастасия Михайловна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Выражаю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Климановой Анастасии Михайловны.

Рецензент:

Ведущий эксперт

АО «Северсталь Менеджмент»,

кандидат технических наук,

05.16.07 – Металлургия

техногенных и вторичных ресурсов

\_\_\_\_\_

☞ ☜

Карлина Антонина Игоревна

Акционерное общество "Северсталь Менеджмент" (АО «Северсталь Менеджмент»), 127299, город Москва, улица Клары Цеткин, д. 2  
тел: +7 (495) 926-77-66, e-mail: ai.karlina@severstal.com

28 мая 2026 г.

*Подпись Карлиной А.И. заверено*

