



# «Крыловский государственный научный центр»

(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

Московское шоссе, 44, Санкт-Петербург, 196158, тел: +7(812)415-46-07, факс: +7(812)727-96-32  
e-mail: krylov@ksrc.ru, www.krylov-centre.ru, ИНН 7810213747, ОКПО 07535359, ОГРН 1027804905303

№ \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

|                                                    |             |
|----------------------------------------------------|-------------|
| НИЦ «Курчатовский институт»-<br>ЦНИИ КМ «Прометей» |             |
| Вх. № 1743                                         | в ДЕЛО      |
| «15» 06 2022                                       | № _____     |
| Осн. 2022 г.                                       | подп. _____ |
| Прил. _____ л.                                     |             |



УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель  
«Крыловского государственного  
научного центра»  
доктор технических наук,  
профессор

В.Н. Половинкин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ефимова Семена Викторовича

«Разработка комплексной технологии производства крупных штамповых плит Cr-Ni-Mo-V композиции легирования для предотвращения флокеноподобных дефектов и повышения эффективности термической обработки»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Вопросы изготовления высококачественных крупных стальных штамповых плит в связи с их значительными массогабаритными параметрами и высокой нагруженностью при эксплуатации относятся к весьма актуальным проблемам современных металлургических и машиностроительных производств.

Диссертационная работа С.В. Ефимова посвящена разработке комплексной технологии производства крупных штамповых плит Cr-Ni-Mo-V композиции легирования, исключающей появление дефектов типа «флокены» и повышающей эффективность термической обработки заготовок плит. Работа направлена на совершенствование технологии производства штамповых сталей с целью обеспечения требуемого качества и высокой работоспособности материала в составе штамповых плит с высокими массогабаритными параметрами.

С.В. Ефимовым проведены подробные металлографические исследования и анализ технологии производства штамповых сталей, с определением ключевых условий зарождения и развития дефекта, установлены основные механизмы и стадии образования дефектов типа «флокены», обоснован выбор параметров выплавки, внепечной обработки, разливки,ковки и предварительной термической обработки, обеспечивающих получение минимального содержания водорода и образования неметаллических включений, проведены комплексные исследования по выбору оптимальных температурно-кинетических условий превращения аустенита в диффузионной области с проведением анализа структурных превращений, моделирования процесса нагрева, изотермических выдержек и охлаждения на стадии предварительной термической обработки с обеспечением максимальных скоростей выделения водорода и получения мелкозернистой структуры, а также расчетное моделирование кинетики

изменения содержания водорода в поковках при различных вариантах концентрации водорода и температурно-временных параметрах предварительной термической обработки.

В процессе выполнения С.В.Ефимовым диссертационной работы опробованы и внедрены в условиях ООО «ОМЗ-Спецсталь» технологические параметры производства штамповых сталей Cr-Ni-Mo-V композиции легирования, в части режимов выплавки, внепечной обработки, разливки, температурно-деформационных режимовковки и предварительной термической обработки, позволяющие исключить образование дефектов типа «флокены».

По представленному автором автореферату, замечаний принципиального характера не имеется. Диссертация является законченным трудом, актуальным научным исследованием, отвечающим всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Основное содержание работы достаточно полно отражено в опубликованных статьях и обсуждено на конференциях и семинарах.

На основании вышеуказанного можно заключить, что Семен Викторович Ефимов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 2.6.2 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Отзыв составили:

Начальник лаборатории прочности  
конструкций подводной техники,  
кандидат технических наук



Г.А. Тумашик

Ведущий научный сотрудник,  
кандидат технических наук



В.В. Осипенко

Подписи Тумашика Г.А. и Осипенко В.В. удостоверяю

Начальник отдела кадров



Мещерякова Н.В.