

77 А Е 0249593

По месту требования от

гр. **Рожнова Андрея Борисовича**, 11 июня 1977 года рождения, место рождения: гор. Москва, гражданство: РФ, пол: мужской, паспорт 45 23 121662, выданный ГУ МВД России по г. Москве 05 сентября 2022 года, код подразделения 770-087, зарегистрированного по адресу: г. Москва, ул. Широкая, дом 11, кв. 83 (почтовый адрес: 123112, Москва, Пресненская наб. 12, организация: АО "Песко Энергия и ресурсы"), ведущего инженера по материалам АО «Песко Энергия и ресурсы», кандидата технических наук, ученое звание: Доцент, тел.: +74952800066 доб. 1535, e-mail: arozhnov@bccipmt.com

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шплиса Николая Валерьевича «Влияние высокотемпературных воздействий на структуру и механические свойства материалов корпуса УЛР реакторов ВВЭР поколения 3+», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Диссертационная работа Шплиса Николая Валерьевича посвящена решению важной научно-технической проблемы - обоснованию возможности применения сталей 22К и 09Г2С в качестве материалов устройства локализации расплава (УЛР) российских атомных реакторов ВВЭР поколения 3+.

УЛР предназначено для удержания и охлаждения расплавленной активной зоны атомного реактора, предотвращения её выхода за пределы защитной оболочки и является важным элементом безопасности отечественных атомных реакторов нового поколения. Внедрение таких систем минимизирует риск выброса радиоактивных веществ в окружающую среду, повышает устойчивость атомных реакторов к тяжёлым авариям, способствует устойчивому развитию атомной энергетики. Надёжность УЛР определяется в большой степени материалами, из которых оно изготовлено, которые должны быть способны выдерживать экстремальные условия, возникающие при расплавлении активной зоны реактора. Поэтому, работа Шплиса Н.В., в которой проведены исследования влияния температурных воздействий на структуру и комплекс механических характеристик сталей 22К и 09Г2С предлагаемых к использованию для УЛР является чрезвычайно актуальной.

В работе автором продемонстрирован системный подход к проведению исследований, включающий определение химического состава металла, исследование микроструктуры, определение механических свойств и анализ характера разрушения. Это позволило всесторонне изучить влияние температурных воздействий, имитирующих аварийные ситуации, на механические свойства исследуемых сталей. При выполнении работы автором использован достаточно большой набор современных методов исследований и испытаний: оптическая и электронная просвечивающая микроскопия, механические испытания на растяжение, ударную вязкость, малоцикловую и многоцикловую усталость, фраттографический анализ изломов с применением сканирующей электронной микроскопии.

В работе выполнены 4 варианта достаточно сложных по своим режимам термических воздействия, имитирующих температурные режимы возникновения аварийных ситуаций. Обращает на себя внимание достаточно большой объем проведенных механических испытаний на растяжение и ударную вязкость, позволивший построить подробные серийные кривые



изменения механических свойств в зависимости от температуры испытаний, которые были дополнены фраттографическим анализом изломов образцов после испытаний.

Безусловно, важнейшим результатом работы является установление факта возможности использования сталей 22К и 09Г2С обычно применяемых при температурах до 450 °С, в качестве материалов устройства локализации расплава в целом выдерживающих временные экстремальные температурные воздействия с нагревом до T=1200 °С. Это имеет большое практическое значение и позволяет на практике применять для УЛР эти достаточно экономно легированные стали, широко освоенные промышленностью.

К автореферату диссертационной работы имеются следующие замечания:

- Из представленных в автореферате данных не понятно связано ли наблюдаемое изменение ударной вязкости с микроструктурой стали, в частности с размером зерна? Существует ли корреляция ударной вязкости сталей с размером зерна? Если такой корреляции нет, то чем тогда определяется изменение ударной вязкости вследствие термических воздействий, наблюдаемое при минусовых температурах?

- На изображениях изломов образцов после испытаний на ударную вязкость присутствуют вторичные трещины. Не описаны причины и механизм их образования и их вклад в снижение ударной вязкости.

- Не совсем ясно, как можно объяснить тот факт, что после термического воздействия ТО-4 ударная вязкость металла шва стали 09Г2С при температурах испытания от 23 °С до - 50 °С оказалась ниже, чем у основного металла в 2,5-12 раз, хотя феррито-перлитная микроструктура по размеру зерна между основным металлом и металлом шва существенно не отличалась?

Отмеченные замечания не снижают ценность диссертации, которая является законченной работой, выполненной на достаточно хорошем научном уровне, и удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней в НИТУ МИСИС, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а автор диссертации - Шплис Николай Валерьевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

В соответствии со статьей 80 Основ законодательства Российской Федерации о нотариате, свидетельствуя подлинность подписи, нотариус удостоверяет, что подпись на документе сделана определенным лицом, но не удостоверяет фактов, изложенных в документе.

**Город Москва, четырнадцатого июня две тысячи двадцать пятого года.**

заявитель Рожнов Андрей Борисович

**Российская Федерация**

**Город Москва**

**Четырнадцатого июня две тысячи двадцать пятого года**

Я, Шуваев Владимир Викторович, временно исполняющий обязанности нотариуса города Москвы Алейник Валентины Владимировны, свидетельствую подлинность подписи Рожнова Андрея Борисовича.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/13-н/77-2025-5-889

Уплачено за совершение нотариального действия: 1800 руб. 00 коп.



В.В. Шуваев





Всего прошнуровано,  
пронумеровано и скреплено  
печатью 02 листов.

ВРИО нотариуса