

## "Северо-Кавказский федеральный университет"

357500 г. Пятигорск, просп. 40 лет Октября, 56, тел. 33-77-69

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук

Мерсона Евгения Дмитриевича

«Исследование механизма разрушения и природы акустической эмиссии при водородной хрупкости низкоуглеродистой стали»

по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа посвящена *актуальной теме* – изучению механизма микроразрушения в условиях предварительного насыщения стали водородом - водородной хрупкости.

Основное содержание диссертационной работы, судя по автореферату, полностью отражено в 30 печатных работах, в том числе, в 8 публикациях в журналах, включенных в Перечень ВАК РФ и прошло апробацию на ряде Российских и Международных конференциях. Содержание работы полностью соответствует паспорту специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

К *научной новизне* работы, прежде всего, следует отнести то, что *впервые*:

- рассмотрено формирование дефектов нового типа в ходе пластической микродеформации, за счет воздействия диффузионно-подвижного водорода, приводящего к образованию микропор, дальнейшему их слиянию и образованию микротрещин;

- обнаружен эффект снижения акустической эмиссии на начальном участке диаграммы растяжения отожженной низкоуглеродистой стали в результате ее наводороживания за счет сокращения протяженности площадки текучести.

*Практическая значимость* работы заключается в ряде сформулированных практических рекомендаций:

- установленные особенности микромеханизма зарождения микротрещин в условиях насыщения стали водородом в низкоуглеродистой стали могут быть использованы при разработке сталей, обладающих микроструктурой с повышенным сопротивлением к водородной хрупкости.

К *замечаниям* следует отнести следующее:

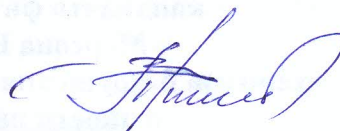
1. Изделия из стали S235JR (лист, уголок, двутавр, швеллер, прут, проволока и др.) предназначены для работы в условиях постоянной нагрузки ( $P=const$ ). Однако все испытания образцов проводились при квазистатическом нагружении. Испытания на замедленное разрушение ( $P=const$ ) при длительной выдержке во времени не проводились. Считаю, что результаты работы относятся только к первому этапу замедленного разрушения в условиях наводороживания и не могут объяснять вторую фазу замедленного разрушения – инкубационный период, период накопления микродефектов, в результате приводящем к третьей фазе - развития макротрещины.
2. Было бы целесообразным указать маркировку стали не только европейскую - S235JR, но и Российский стандарт – Ст3сп и др., а также её химический состав.
3. На стр. 8 указано, что использовали образцы 2-х типов размером  $20 \times 5 \text{ мм}^2$  и  $50 \times 10 \text{ мм}^2$ , а далее  $120 \times 20 \times 1 \text{ мм}$  в 3- степени, на трехточечный изгиб - это непонятно, почему мм в квадрате или 3-степени.
4. На рис. 3-12 не указано на какой из двух используемых сталей проводились испытания – стали 70 или стали - S235JR.
5. На стр.18 показано, что при динамическом нагружении наводороженной стали установлены стадии разрушения: 1 – инкубационный период; 2 – стадия возрастания активности АЭ и т.д. Однако, терминологически, термин «инкубационный период» в литературных источниках понимается как процессы, происходящие при внешних неизменных условиях т.е. ( $P=const$ ). Однако автор рассматривает процесс активного нагружения образца, поэтому применение известного термина «инкубационный период замедленного разрушения» не является применимым.



6. В степени разработанности проблемы не указаны ученые, работающие в ведущей организации по защите диссертации - ЦНИИЧермет г. Москва по проблемам водородной хрупкости: Саррак В.И., Филиппов Г.А., Мишин В.М., в работах которых подобные вопросы изучались (Мишин В.М., Филиппов Г.А. Физика замедленного разрушения сталей: Монография. М.-В., Полиграфпром, 2013. – 455 с.)

Полагаем, что диссертационная работа Мерсона Евгения Дмитриевича соответствует всем требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Доктор технических наук, с.н.с.,  
профессор кафедры «Строительство» СКФУ



В.М. Мишин

357500 г. Пятигорск, просп. 40 лет Октября, 56, СКФУ, фил. г. Пятигорск  
тел. 33-77-69

Мишин Владимир Михайлович  
моб. 89064960994 E-mail: [mishinvm@yandex.ru](mailto:mishinvm@yandex.ru)

