

**Отчёт**  
**о выполненных работах**  
**в квартале "4й квартал" 2014 года**  
*[на этапе № 1 ] предусмотренных Планом-*  
*графиком исполнения обязательств*  
**по Соглашению с Минобрнауки России о предоставлении субсидии**  
**от 28 ноября 2014 г. № 14.577.21.0145**

**1 Работы, выполненные (выполняемые) в отчетный период**

**1.1 Работы, выполненные (выполняемые) за счет средств субсидии**

По п. 1.1 Плана-графика: сделан аналитический обзор нормативных и литературных научно-информационных источников.

По п. 1.2 Плана-графика: проведены патентные исследования.

По п. 1.3 Плана-графика: обоснован выбор направления исследований и детализировка плана исследований акустоэмиссионных (АЭ) свойств материалов опасных объектов.

По п. 1.4 Плана-графика: изготовлены образцы и исследована АЭ в материалах и сварных соединениях опасных объектов при статических схемах испытаний при комнатной и пониженной до 233К температурах.

По п. 1.5 Плана-графика: исследованы различные геометрии и акустические свойства АЭ-волноводов и схемы сопряжения с датчиками.

**1.2 Работы (мероприятия), выполненные (выполняемые) за счет внебюджетных средств**

По п. 1.6 Плана-графика: за счет внебюджетных источников подготовлены технические требования к комплектующим макета опасного объекта и заключены договора на их приобретение.

**2 Основные результаты, полученные в отчётный период**

1) Краткое описание основных полученных результатов.

а) по п.1.4. изготовлены образцы из выбранной широко распространённой конструкционной стали 09Г2С. Образцы с выполненным по стандартной технологии сварным швом были испытаны в режиме одноосного растяжения с одновременной широкополосной, беспороговой регистрацией акустической эмиссии при комнатной и пониженной до  $-40^{\circ}\text{C}$  температурах. Отмечено различное поведение АЭ при разных температурах, которое связано с наличием отличающихся источников АЭ, в связи с разными механизмами деформации и их динамике на микроструктурном уровне.

Прояснены подходы к анализу потока сигналов АЭ.

б) по п. 1.5. Собран уникальный стенд для испытания волноводов, отличающийся тем, что в качестве источника, возбуждающего упругую волну, используется калибратор АЭ, генерирующий короткий импульс, хорошо имитирующий реальный источник АЭ. Тем самым, удастся добиться оценки реальных свойств затухания требующихся волноводов и определить их оптимальную геометрию. Показано, что волноводы, изготавливаемые из стержней и шпилек диаметрами от 8 до 10 мм способом токарного точения позволяют получить АЭ отклик с общим ослаблением не более 23... 26 дБ, что вполне приемлемо для выполнения технического диагностирования и мониторинга. Наибольшее затухание проявляется в месте контакта деталей волновода или датчика, которые рекомендуется заполнять жидкой или твердой средой.

с) Сформулированы технические требования к комплектующим модели объемного объекта, необходимого для лабораторной имитации дефектов в объемных опасных производственных

объектах, исследования путей распространения акустических сигналов от дефекта по объекту контроля или его частям, изучения затухания сигналов и трансформации при проведении лабораторных испытаний макетов технологического оборудования с применением инновационных алгоритмов и программного обеспечения (ПО) обработки АЭ и параметрической информации.

2) Оценка элементов новизны научных, конструкторских и технологических решений, информацию о полученных на отчетном этапе охраноспособных РИД.

Несмотря на короткий период проекта, удалось получить научно интересные результаты, новизна которых подтверждается тем, что участниками проекта за отчетный период сделано два доклада на международных конференциях («International Acoustic Emission Symposium») и семинарах (Университет Токио) в Японии, в которых данные результаты отражены и вызвали значительный интерес в международном сообществе неразрушающего контроля. Оценка свойств волноводов с применением уникального измерительного стенда на базе калибратора АЭ MSAE-USA01 проводилась впервые и показана принципиальная возможность использования данного стенда в качестве поверочного инструмента в будущем. Ввиду большой эффективности предложенного метода, исполнителями будет рассмотрена возможность его патентования.

3) Оценка соответствия полученных результатов техническим требованиям к выполняемому проекту и перспектив продолжения работ по проекту.

Исследовательские цели и задачи первого этапа проекта достигнуты в соответствии с техническими требованиями. Решен целый ряд технических проблем, с которыми исследовательский коллектив столкнулся впервые при проведении испытаний при отрицательных температурах. Созданы необходимые технологические и конструкторские предпосылки для успешной реализации последующих пунктов календарного плана, выполняемых как за счет средств субсидии (например, пп. 2.1. Исследование АЭ в материалах и сварных соединениях опасных объектов при усталостных испытаниях в заданном диапазоне температур; 3.1 Исследование АЭ и разработка АЭ-критериев оценки перехода материалов объектов контроля в опасное состояние), так и за счет внебюджетных источников (пп. 2.4 Создание технологического участка по производству датчиков АЭ; 2.5 Изготовление волноводов и АЭ-датчиков). Несмотря на то, что проект является технологически ориентированным, полученные в 2014 г. научные результаты, объединенные с данными, которые предполагается получить в 2015 г, могут быть опубликованы в высокорейтинговых международных изданиях.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тольяттинский государственный университет"

**Руководитель организации Получателя субсидии**

\_\_\_\_\_  
ректор  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Криштал М.М.

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя,  
отчество)

**М.П.**

**Руководитель работ по проекту**

\_\_\_\_\_  
профессор  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Виноградов А.Ю.

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя,  
отчество)

«16» января 2015г.