

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Кондратенко
Леонида Анатольевича
«Расчётно-экспериментальные методы исследования технологических
напряжений и деформаций в неразъёмных трубных соединениях
энергоустановок»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических
наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и
аппаратуры

Актуальность темы диссертации. В энергетическом машиностроении, в частности в атомной энергетике, распространены конструкции теплообменников, содержащих большое число труб (трубные пучки), закреплённых в коллекторах (трубных досках). Существующие технологии крепления труб в трубных досках в ряде случаев не обеспечивают нужной прочности и герметичности соединений труб с коллектором, приводя к щелевой коррозии, разгерметизации теплообменных контуров, к потере плотности и прочности узла крепления труб. Это приводит к потере несущей способности агрегатов, к радиоактивному загрязнению, снижению эффективности оборудования вследствие роста числа заглушенных труб. Назрела необходимость внедрения современных технологий крепления труб в решётках для вновь создаваемых конструкций, что требует разработки инструментально-технологического комплекса нового поколения. Именно решению этой проблеме посвящена данная диссертационная работа, что позволяет считать тему диссертации актуальной.

Достоверность и новизна основных результатов диссертации. Диссертация состоит из двух томов. В первом томе дано основное содержание работы, состоящего из введения, семи глав, списка литературы и

основных выводов. Даны заключения по содержанию каждой главы. Во втором томе помещены приложения. По результатам диссертационной работы сделано десять основных выводов.

В первых двух пунктах основных выводов дана констатация важности и необходимости решения проблемы прочностной надёжности неразъёмных трубных соединений в конструкциях атомных энергоустановок. Решение этой проблемы опирается на новую технологию нестационарных профилирующих процессов и на математические модели определения высоко градиентных полей напряжений и деформаций в неразъёмном соединении «труба-трубная доска», что позволило выявить эффективность разных технологий.

В третьем пункте выводов отмечена проделанная работа по исследованию механики роликовой вальцовки, что позволило оптимизировать конструкцию, технологические режимы и получить критерии вальцевания, обеспечивающие нужные прочностные и эксплуатационные характеристики.

В четвёртом и пятом пунктах выводов отражена разработка методов исследования динамики системы «привод - рабочие органы роликовой вальцовки» и колебаний «привод-стержень» для учёта особенностей передачи движения элементам вальцовочного оборудования, влияющих на качество и прочность крепления труб. Представленное математическое исследование проведено на высоком научном уровне.

Шестой пункт выводов отмечает создание стенда для экспериментального исследования динамики роликового вальцевания со снятием осциллограмм и установлением закономерностей профилирующего процесса, что позволило дать технологические рекомендации, обеспечивающие прочность соединения с натягом.

Седьмой пункт отражает созданные расчётно-экспериментальные методы определения технологических остаточных напряжений, учитывающие пластическое деформирование при вальцевании.

В восьмом и девятом пунктах общих выводов отмечено создание и внедрение обоснованных технологических способов закрепления труб в теплообменных аппаратах, включающие в себя новые устройства, способы и методы настройки режимов вальцовочных машин, повышающих качество и прочностную надёжность узлов крепления теплообменных труб.

Десятый пункт общих выводов констатирует патентную защиту, представленных в диссертации разработок в виде исследовательских стендов, конструкций, приспособлений и компьютерных программ технологического назначения, способствующих и выполнению повышенных требований к теплообменному оборудованию энергетической отрасли и независимости от импорта.

Сделанные по диссертационной работе общие выводы сомнений не вызывают.

Ценность для науки и практики. Научная новизна диссертации заключается в создании научно-методической, технологической и аппаратурной базы для исследования и внедрения процессов роликового вальцевания для создания неразъёмных соединений трубных пучков в теплообменных аппаратах атомной энергетики. Новизна технических решений подтверждена восьмью патентами. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций данной работы не вызывает сомнений, так как они базируются на фундаментальных представлениях механики материалов, теорий упругости и пластичности, численных и экспериментальных методов определения деформаций и напряжений и теплотехники, с использованием апробированного пакета программ для реализации математического моделирования исследованных технологических процессов.

Практическая ценность определяется созданием и внедрением в производство конструкционных и технологических средств и способов изготовления изделий АЭС (парогенераторы, подогреватели, энергоблоки, теплообменники, конденсаторы) на ряде предприятий страны. Причём,

результаты представленных разработок могут быть использованы не только в атомной энергетике, но и в нефтехимической, судостроительной и других отраслях современной техники.

Оценка содержания диссертации. Текст диссертации написан чётко и ясно, хорошим стилем. По содержанию диссертации можно сделать следующие замечания.

1. Не отмечено, на каком основании определена часть давления, приходящаяся на пластическое деформирование материала трубы (стр. 101).

2. Эквивалентное напряжение определяется не из условия пластичности, как это указано на стр. 153, а из других соображений.

3. Вызывает сомнение возможность сложения компонент напряжений, действующих на разных площадках, изложенное на стр. 157 (рис. 4.7).

4. Причина появления трещин может быть связана не с повышением запасённой упругой энергии, а с понижением пластичности (стр. 182).

Сделанные замечания не отражаются, однако, на общем положительном заключении по работе.

Содержание работы опубликовано в периодических изданиях, доложено на конференциях и семинарах. В частности, 25 статей опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, а также в трёх монографиях и в восьми патентах.

Автореферат правильно и полно отражает основное содержание диссертации.

Заключение. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеющую большое значение для народного хозяйства и посвящённую комплексному решению проблемы прочностной безопасности неразъёмных соединений труб в конструкционных элементах атомной энергетике.

На основании изложенного считаю, что по актуальности поставленных задач, научной новизне, практической значимости, достоверности

полученных результатов и обоснованности выводов представленная диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (согласно п. 23 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК). По своей научной квалификации автор диссертации Кондратенко Леонид Анатольевич заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Профессор кафедры физики прочности
Национального исследовательского ядерного университета МИФИ
доктор технических наук,
Заслуженный деятель науки РФ

Морозов Е.М. Морозов
02.11.2017

Москва 115409, Каширское ш., 31, НИЯУ МИФИ
Evgeny.morozof@gmail.com
8 906 7932196
Морозов Евгений Михайлович

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ



Евгения Владимировна Сидорова