

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Яковлева Игоря Александровича
«Моделирование НДС механических систем с нелинейными свойствами
в сложных условиях нагружения», представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика
деформируемого твёрдого тела

В настоящее время в энергетической и нефтегазовомашиностроительной отрасли интенсивно развиваются направления, связанные с разработкой новых технических решений, когда в процессе эксплуатации поддерживаются критические условия с достижением высоких значений температур и давлений рабочих сред. При создании объектов новой техники подобного класса оказываются востребованными методики компьютерного моделирования термомеханических процессов для прогнозирования НДС ответственных деталей и узлов и корректной оценки их прочности, долговечности и работоспособности в сложных условиях нагружения. В соответствии с этим, диссертация Яковлева И.А. «Моделирование НДС механических систем с нелинейными свойствами в сложных условиях нагружения» посвящена безусловно актуальной научной проблеме создания и развития методов численного решения сопряженных задач термомеханики для прогнозирования механического поведения твердых тел с нелинейными свойствами под воздействием высокотемпературных газов или жидкостей.

В автореферате диссертации Яковлева И.А. представлены результаты решения новой научной задачи, сформулированной на современном высоком уровне и связанной с разработкой методик и алгоритмов численного решения нелинейных сопряженных задач термомеханики и исследованием закономерностей эволюции механических процессов в типовых элементах конструкций энергетических устройств.

В результате проведенных автором исследований был получен ряд важных результатов, наиболее значимыми из которых являются:

– Развита методика численного моделирования сопряженных термомеханических процессов в элементах конструкций с учетом нелинейного механического поведения материалов в трехмерной постановке, позволяющий прогнозировать тепловое и напряженно-деформированное состояние сложных технических систем, где происходит термомеханическое взаимодействие твердых тел с газообразными или жидкими средами при наличии локальных источников тепла.

– Сформулирована физико-математическая модель и итерационный алгоритм решения нестационарных сопряженных задач термомеханики и тепломассопереноса в рамках единой расчетной модели в областях произвольной формы, когда учитывается зависимость физико-механических свойств материалов от температуры и допускается возникновение в твердых телах необратимых деформаций.

– Получены зависимости изменения во времени напряжений и деформаций элементов конструкций реакторов фильтрационного горения в зависимости от толщины футеровочного теплозащитного слоя в диапазоне от 5 до 45 мм, когда температура газа в зоне горения составляет 1500 °С.

– Результаты моделирования НДС, формирующегося в элементах конструкций энергетического оборудования в результате воздействия высокотемпературных турбулентных газовых потоков. Установлены закономерности эволюции напряжений, деформаций пластичности и ползучести в твердых телах, составляющих элементы конструкций трубопроводных систем в процессе их прогрева протекающим высокотемпературным газом от температуры окружающей среды до 750 °С. Установлена динамика развития НДС системы в зависимости от скорости изменения теплового состояния и расхода транспортируемых сред.

На основании анализа содержания автореферата диссертации Яковлева И.А. можно сделать вывод, что предложенный автором оригинальный подход к решению сопряженных задач термомеханики позволяет повысить достоверность результатов моделирования НДС вязкоупругопластических сред для получения прогнозов прочности, работоспособности и долговечности ответственных узлов и элементов конструкций, работающих в сложных неизотермических условиях нагружения при воздействии высокотемпературных потоков газов или жидкостей. Положения разработанной вычислительной методики основываются на известных современных достижениях механики сплошных сред, обоснованы и отражены в полном объеме.

Диссертация Яковлева И.А. соответствует специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, а так же отрасли – физико-математические науки.

Материалы диссертации изложены в 10 опубликованных работах, в том числе 5 статей в журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

На основании анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов можно сделать заключение о том, что диссертация «Моделирование НДС механических систем с нелинейными свойствами в сложных условиях нагружения» является законченной научной квалификационной работой, отвечающей требованиям к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842, (П. 9), а ее автор, Яковлев Игорь Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

Зав. кафедрой физики им. профессора
В.М. Финкеля, д.ф.–м.н., профессор,
Заслуженный деятель науки РФ, Лауреат
премии
Правительства РФ в области
науки и техники,
Лауреат премии РАН им. И.П. Бардина

Громов
Виктор Евгеньевич

К.т.н., доцент
кафедры физики
им. профессора В.М. Финкеля



Невский
Сергей Андреевич

Подписи В.Е. Громова и
С.А. Невского удостоверяю
Начальник ОК ФГБОУ ВПО «СибГИУ»

Николай
Викторович Бессонов

03.12.2015

Адрес: 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова 42, СибГИУ, каф. физики им. проф.
В.М. Финкеля. Телефон (3843) 46-22-77, факс (3843) 46-57-92
gromov@physics.sibsiu.ru, nevskiy_sa@physics.sibsiu.ru