

**Отзыв научного руководителя на диссертационную работу Москальца  
Артема Анатольевича на тему «Применение моделей различной  
размерности для оценки вибрации турбинных лопаток»**

Диссертационная работа Москальца А.А., представляемая на соискание ученой степени кандидата технических наук, посвящена актуальной задаче обеспечения вибрационной надёжности турбинных лопаток на стадии проектирования. В этой связи актуальность его исследования не вызывает сомнений.

В своей работе диссидентант продемонстрировал подход, альтернативный существующему и наиболее популярному в настоящее время, предложив механику стержней и оболочек вместо численных трехмерных моделей. При этом он использовал аппарат современной механики тонкостенных конструкций в сочетании с компьютерной математикой. Преимущество такого подхода заключается в том, что использование одномерных и двумерных моделей позволяет выявить влияние различных факторов и эффектов, проявляющихся при деформировании упругого тела, учитывать их при необходимости, проводить многовариантные расчеты с изменяющимися параметрами для поиска оптимального инженерного решения.

Также в диссертационной работе Москалец А.А. предложил способ оценки вибраций лопатки при воздействии частиц, находящихся в потоке пара, через усреднённую кинетическую энергию лопатки, зависящую от спектральной плотности возмущающего воздействия. Кроме того, в работе предложен подход, позволяющий из решения контактной задачи о взаимодействии частицы и лопатки определить условия, при которых начинается эрозионное изнашивание лопатки.

Диссертационная работа Москальца А.А. состоит из введения, пяти глав и заключения. В первой главе приведена информация о конструкции лопаток турбин, об используемых материалах, технологии изготовления и обработки, а также о возможных неблагоприятных условиях эксплуатации. Глава 2 посвящена одномерной модели лопатки с привлечением линейной механики стержней. В главе 3 для исследования колебаний лопатки как стержня используется вариационный подход и лагранжева механика. В главе 4 вариационный подход используется уже в сочетании с двумерной моделью – оболочкой. Глава 5 посвящена определению условий начала эрозии и оценке среднего уровня вибраций лопатки, подверженной действию высокоскоростных ударов частиц жидкости.

Работа написана грамотным техническим языком. Подробно описан используемый математический аппарат, используемый при решении поставленных задач.

В ходе работы над диссертацией Москалец А.А. проявил себя как самостоятельный исследователь и сформировавшийся специалист в области вибрации элементов энергетических машин, о чем свидетельствуют полученные им результаты, отраженные не только в виде статей и тезисов (по теме работы опубликовано 18 трудов, из которых 3 – в журналах из перечня ВАК РФ и 5 – в изданиях, индексируемых Scopus), но и в виде большого числа выступлений, как на отечественных, так и на зарубежных конференциях.

Полагаю, что диссертационная работа Москальца Артема Анатольевича может быть рекомендована к представлению в совет Д 002.075.02 для защиты на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратурь».

Беляев А.К.

Научный руководитель: Беляев Александр Константинович, член-корреспондент Российской академии наук, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ФГБУН «ИПМаш РАН»

Адрес места работы: Большой проспект Васильевского острова, д. 61, Санкт Петербург, Россия, 199178

Телефон: +7 (812) 321-4778

E-mail: vice.ipme@gmail.com



Помощник ДИРЕКТОРА

Беляева А.К.

Беляева С.И.

2007г.