

Отзыв

на автореферат диссертации Клименко Дмитрия Викторовича «Методика расчёта пульсаций давления в шнекоцентробежном насосе ЖРД трехмерным акустико-вихревым методом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

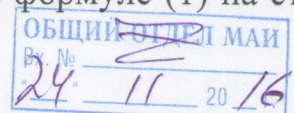
Основным источником интенсивной вибрации насосов, используемых в системах подачи топлива в жидкостных ракетных двигателях, являются пульсации давления в проточной части, возникающие из-за особенностей рабочего процесса повышения удельной энергии жидкости. Спектр вибрации и, соответственно, пульсаций давления содержит доминирующие дискретные компоненты на частоте следования лопаток и ее высших и комбинационных гармониках. Диссертационная работа Клименко Д.В. посвящена численному моделированию нестационарных процессов в шнекоцентробежном насосе. Представленная в работе расчётная методика открывает путь для дальнейших исследований путей снижения гидродинамической вибрации и повышения надежности турбонасосных агрегатов. В этом смысле актуальность темы диссертации не вызывает сомнения.

Практическая ценность данной работы состоит в том, что расчетное определение амплитуд пульсаций давления на ранних стадиях проектирования обеспечивает выбор оптимальных конструктивных параметров, сокращая материальные затраты и время.

Новым научным результатом является, в первую очередь, применение трехмерного акустико-вихревого уравнения для определения амплитуд дискретных компонент спектра пульсаций давления на выходе шнекоцентробежного насоса, а также получение взаимосвязи амплитуды пульсаций давления от напора насоса в разных точках проточной части.

По оформлению автореферата и представлению в нём проделанной работы следует отметить следующие замечания.

1. В тексте автореферата допущены опечатки. Например, в формуле (1) на стр. 9



вместо второй производной по времени t дифференцирование расчётной переменной h предлагается проводить по ней же самой.

2. Стоит отметить неполное описание переменных, используемых в приведенных на стр. 11 формулах. Так, при описании граничного условия (14) не дано обозначение переменной Z_l , не приведен вид переменной g , соответствующей вихревой моде.
3. Неаккуратно представлены графики спектрального разложения на Рис. 8 и 15. Упомянутая в тексте дискретная составляющая на частоте 1540 Гц на левом Рис. 5 выглядит как 1700 Гц, а на правом Рис. 5 – как 1600 Гц.
4. Не дано объяснение мощных дискретных составляющих на более низких частотах, по сравнению с основной и второй гармониками частоты следования лопаток.
5. Опираясь на представленные на Рис. 9 экспериментальные данные, невозможно корректно судить о точности получаемых автором расчётных данных по амплитудам пульсаций давления.
6. Можно отметить также и полиграфическую неаккуратность оформления автореферата. В этом отношении можно отметить разную величину шрифта в формулах (например, формула на стр. 8 вверху в сравнении с формулами на стр. 10-11), а также обозначение одной и той же переменной жирным и стандартным шрифтами, что вносит путаницу, т.к. в научной литературе обычно жирным шрифтом обозначают векторно-матричные переменные.

Отмеченные выше недостатки не снижают научную и практическую ценность работы.

Судя по автореферату, кандидатская диссертация Клименко Д.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Она имеет научную новизну и обладает теоретической и практической значимостью. В целом, представленная в автореферате работа вполне соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а соискатель заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Зав. сектором

Д.ф.-м.н.

Е-мэйл: kozubskaya@imamod.ru

Телефон: +7(499)9712760

Место работы: Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук

Т.К. Козубская

Подпись Козубской Татьяны Константиновны заверяю:

Учёный секретарь ИПМ им. М.В.Келдыша РАН

К.ф.-м.н.



А.И. Маслов