



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

(АО «ВПК «НПО машиностроения»)
ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская область, 143966
телеграфный: Реутов Московской ВЕСНА (АТ346416)
Тел.: (495) 528-30-18 (канцелярия) Факс: (495) 302-20-01
E-mail: vpk@vpk.npomash.ru http://www.npomash.ru
ОКПО 07501739, ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/504101001

Ученому секретарю
диссертационного совета
ДС 212.125.10,
к.т.н. Денискиной А.Р.

11.11.2019 № 3/276
на № _____ от _____

125993, г. Москва, А-80, ГСП,
Волоколамское шоссе, д. 4, МАИ

отзыв на автореферат
диссертации

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Черноволова Р.А. “Методика разработки дренированных динамически подобных моделей для исследований в аэродинамических трубах нестационарных аэродинамических нагрузок и характеристик аэроупругости летательных аппаратов”, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – “Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов”.

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации,
2 экземпляра, на 2-х листах каждый.

Первый зам. Генерального директора
- зам. Генерального конструктора,

Генеральный конструктор ОТРВ ВМФ, д.т.н.  Дергачев А.А.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 15 11 2019



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**«ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**
(АО «ВПК «НПО машиностроения»)
ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская область, 143966
телеграфный: Реутов Московской ВЕСНА (АТ346416)
Тел.: (495) 528-30-18 (канцелярия) Факс: (495) 302-20-01
E-mail: vpk@vpk.npomash.ru http://www.npomash.ru
ОКПО 07501739, ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/504101001



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Генерального
директора-заместитель Генерального
конструктора, генеральный
конструктор ОТРВ ВМФ
АО «ВПК» НПО машиностроения»,
Д.т.н. А.А. Дергачев

“ ” 2019г

11.11.2019 № 3/276
на № от

Отзыв на автореферат диссертации Черноволова Р.А. “Методика разработки дренированных динамически подобных моделей для исследований в аэродинамических трубах нестационарных аэродинамических нагрузок и характеристик аэроупругости летательных аппаратов”

В диссертации Черноволова Р.А. рассмотрены вопросы создания дренированных динамически подобных моделей (ДДПМ) для исследований нестационарных аэродинамических нагрузок и характеристик аэроупругости летательных аппаратов (ЛА) в аэродинамических трубах. При проектировании ЛА значительный объем работ связан с исследованиями аэроупругости и нестационарного нагружения, поэтому работы по совершенствованию как экспериментальных, так и расчетных методов исследований в этой области являются актуальными.

Целью диссертационной работы является разработка методики создания ДДПМ для исследований особенностей нестационарного аэродинамического нагружения и характеристик аэроупругости ЛА в аэродинамических трубах.

В качестве методов исследований автором использован анализ полученных им с помощью ДДПМ экспериментальных данных, а также расчетные методы конечноэлементного моделирования и анализа.

Научная новизна работы заключается в том, что автором предложена и разработана методика создания ДДПМ для исследований нестационарных аэродинамических нагрузок и характеристик аэроупругости ЛА в аэродинамических трубах.

Рассмотрены используемые при создании ДДПМ критерии подобия, типовые конструкции моделей, выявлены случаи их перетяжеления, обоснованы подходы к выбору материалов для обеспечения их жесткостных и массовых параметров. Представлен порядок подтверждения их

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх № 15 11 20 19

жесткостных и упругих динамических характеристик. Показаны особенности размещения внутримодельного оборудования для задания вибраций, измерения виброускорений и давления на поверхности моделей. Приведены примеры исследований жесткостных и упругих динамических характеристик моделей, а также подтверждения их прочности.

Достоверность полученных результатов подтверждена сопоставлением экспериментальных и расчетных упругих динамических характеристик исследуемых моделей.

Практическое значение работы заключается в создании методики проектирования и изготовления ДДПМ для анализа нестационарных аэродинамических нагрузок и характеристик аэроупругости ЛА.

В качестве замечаний отметим, что:

- под величиной μ обычно понимают не коэффициент кинематической, а коэффициент динамической вязкости (см. стр.8 автореферата),
- характеристику числа Струхалья (критерия подобия нестационарных процессов) как условия кинематического подобия считаем неточной (стр.9),
- место расположения вибровозбудителя в примере на рис. 7 показано неудачно, т.к. из-за близости к месту крепления модели работа силы от вибровозбудителя будет близкой к нулю.

Несмотря на отмеченные замечания считаем, что диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Черновол Р.А. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 "Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов".

Отзыв обсужден и одобрен на заседании секции №3 НТС предприятия, протокол № 60 от 06.11.2019года.

Начальник отделения тепловибропрочности

 А.В. Бобров

Главный научный сотрудник, к.т.н.

 Ю.М. Ватрухин

Ученый секретарь НТС АО "ВПК
"НПО машиностроения", к.ф-м.н.

 Л.С. Точиллов