

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико – технический факультет

Кафедра Промышленные космические системы

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГАК

д-р физ.-мат. наук, профессор

 В.И. Бранец

" 27 " 05 20 19 г.

Есин Вячеслав Валерьевич

ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА  
НА СБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание степени магистра техники и технологии  
по направлению подготовки  
16.04.01 – Техническая физика

Руководитель:

Ведущий специалист отдела 14/601

 Р.В. Яковлев

« 23 » мая 20 19 г.

Автор работы:

студент группы №10710

 В.В. Есин

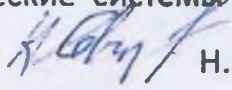
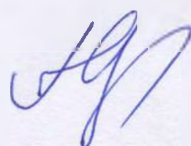
## Заключение руководителя ООП

16.04.01- техническая физика профиль Проектирование и конструирование промышленных космических систем.

Руководствуясь п.3.2 «Регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронной библиотеке НИ ТГУ » (Приказ ректора № 301/ОД от 23.04.2016 ) выпускные работы выполняемые на базовой кафедре Промышленные космические системы на базе ОАО « Газпром- космические системы» по договору с НИ ТГУ магистрантами

1. Белоусовым Ю,А.
2. Верещагиным Н.Ю.
3. Евдокимовым П.А.
4. Едакиным А.И.
5. Есиным В.В.
6. Захарченко Е.
7. Козловой Н.А.
8. Лисица А.А.
9. Самойловой В.В.
10. Скрылем А.А.
11. Сухоставским Е.В.

следует разместить в репозитории НБ НИ ТГУ в аннотационном варианте.

Руководитель ООП 16.04.01- техническая физика, профиль  
Проектирование и конструирование промышленных космических систем, зав. каф Промышленные космические системы на базе  
ОАО « Газпром- космические системы»  Н.Н. Севастьянов  
И.о. декана ФТФ  А.Ю. Крайнов

## Аннотация

**Выпускная квалификационная работа на тему:** «Виброакустические испытания космического аппарата на сборочном производстве».

**Автор:** Есин Вячеслав Валерьевич, студент 2 курса магистратуры, группы 10710, физико-технического факультета, Национального Исследовательского Томского Государственного Университета.

**Объект исследования выпускной квалификационной работы:** вибрационные и акустические испытания КА.

**Предмет исследования выпускной квалификационной работы:** – методы, последовательность и характеристика проведения вибрационных и акустических испытаний КА.

**Цель работы:** разработка программы и методики проведения вибрационных и акустических испытаний КА на сборочном производстве космических аппаратов, соответствующую современным нормам проведения испытаний. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении отражена актуальность ВКР, описывается цель работы и задачи, решение которых необходимо для достижения цели.

В первой главе описаны и проанализированы внешние механические воздействия на КА возникающие при взлете и выведении на орбиту, исследовано их влияние на конструкцию и элементы КА. Проанализированы и выбраны методики проведения вибрационных и акустических испытаний и соответствующие параметры проведения испытаний. Описан принцип работы испытательного и измерительного оборудования и представлен необходимый состав оборудования для проведения испытаний.

Во второй главе представлены результаты исследования возможных нештатных ситуаций при проведении испытаний и разработаны технические предложения к их предупреждению, соблюдению точности и корректности проведения испытаний.

В третьей главе магистерской работы представлена разработанная программа и методика проведения вибрационных и акустических испытаний на основании изученного материала и проведенных исследований. Программа и методика содержит цель и задачи испытаний, общие требования к проведению испытаний, объем последовательность и методику проведения испытаний, средства нагружения и измерений используемые при проведении испытаний, критерии положительной оценки проведенных испытаний.

В заключении приводятся выводы по результатам проделанной работы, отражена практическая значимость работы.

**Ключевые слова:** космический аппарат, вибрационные испытания КА, акустические испытания КА, вибростенд, реверберационная камера, акселерометр, программа и методика испытаний.

# Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: ТГУ ФТФ группа 10710 [t-violka@mail.ru](mailto:t-violka@mail.ru) / ID: 4705884  
 Проверяющий: ТГУ ФТФ группа 10710 [t-violka@mail.ru](mailto:t-violka@mail.ru) / ID: 4705884  
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://users.antiplagiat.ru>

## ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 39  
 Начало загрузки: 23.05.2019 10:47:53  
 Длительность загрузки: 00:00:03  
 Имя исходного файла: Есин В.В\_ВКР  
 Размер текста: 2880 кБ  
 Символов в тексте: 163223  
 Слов в тексте: 18378  
 Число предложений: 1441

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)  
 Начало проверки: 23.05.2019 10:47:56  
 Длительность проверки: 00:00:04  
 Комментарии: не указано  
 Модули поиска: Модуль поиска Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
9,88%	0%	90,12%

**Заимствования** — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.  
**Цитирования** — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.  
**Текстовое пересечение** — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.  
**Источники** — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.  
**Оригинальность** — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которому шла проверка, по отношению к общему объему документа.  
 Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.  
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	1,9%	2,35%	ГОСТ Р 52862-2007 «Методы ...	<a href="http://meganorm.ru">http://meganorm.ru</a>	28 Ноя 2016	Модуль поиска Интернет	31	35
[02]	1,79%	1,88%	Государственные стандарты...	<a href="http://sciteer.library.ru">http://sciteer.library.ru</a>	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	21	22
[03]	0,9%	1,53%	Механические испытания Ц...	<a href="http://samzan.ru">http://samzan.ru</a>	09 Янв 2017	Модуль поиска Интернет	14	27

Еще источников: 17  
 Еще заимствований: 5,28%