



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

Регистрационный № 65664

от "01" ноября 2021 г.

**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
(Минтруд России)

**ПРИКАЗ**

5 октября 2021 г.

Москва

№ 677н

**Об утверждении профессионального стандарта  
«Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-  
космической технике при силовом и температурном воздействиях»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях».

2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 января 2017 г. № 7н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 января 2017 г., регистрационный № 45451).

3. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2022 г. и действует до 1 марта 2028 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «5» октября 2021 г. № 677н

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях

874

Регистрационный  
номер

### Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) .....	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	5
3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов летательных аппаратов (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов».....	5
3.2. Обобщенная трудовая функция «Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов летательных аппаратов при силовом и температурном воздействиях».....	12
3.3. Обобщенная трудовая функция «Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов летательных аппаратов при силовом и температурном воздействиях с учетом потребностей заказчиков (организаций ракетно-космической техники) на всех стадиях разработки конструкторской документации».....	17
3.4. Обобщенная трудовая функция «Организация расчетно-экспериментальных исследований прочности конструкций ракетно-космической техники при силовом и температурном воздействиях на всех этапах создания летательных аппаратов, руководство ими» .....	21
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	24

### I. Общие сведения

Проведение расчетно-экспериментальных исследований по прочности летательных аппаратов (далее – ЛА) в ракетно-космической технике (далее – РКТ)

(наименование вида профессиональной деятельности)

25.048

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Выполнение расчетных и экспериментальных исследований прочности элементов ЛА в РКТ при воздействии силовых нагрузок и температурных факторов

## Группа занятий:

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

## Отнесение к видам экономической деятельности:

71.20.6	Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(наименование вида экономической деятельности)

## II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов	6	Разработка технической документации по обработке прочности простых элементов ЛА	A/01.6	6
			Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА	A/02.6	6
			Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА	A/03.6	6
			Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки	A/04.6	6
			Проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	A/05.6	6
			Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	A/06.6	6
В	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействии	7	Организация работ по созданию технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	B/01.7	7
			Организация проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА	B/02.7	7
			Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность элементов ЛА	B/03.7	7
			Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	B/04.7	7

				Организация и оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	В/05.7	7
С	Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействии	7	7	Подготовка планов проведения работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействии	С/01.7	7
				Организация и проведение расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействии	С/02.7	7
				Руководство проведением исследований прочности элементов ЛА изделий РКТ	С/03.7	7
D	Организация расчетно-экспериментальных исследований прочности конструкций РКТ при силовом и температурном воздействии на всех этапах создания ЛА, руководство ими	7	7	Представление результатов исследовательских работ по прочности ЛА изделий РКТ заказчику	D/01.7	7
				Планирование и формирование новых направлений исследований в области прочности элементов ЛА изделий РКТ с учетом цифровизации процессов внедрения новых конструктивных материалов и технологических процессов	D/02.7	7

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов			Код	A	Уровень квалификации	6
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заемствовано из оригинала	Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	
Возможные наименования должностей, профессий	Инженер Инженер-конструктор Инженер III категории Инженер-конструктор III категории Инженер II категории Инженер-конструктор II категории						
Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат						
Требования к опыту практической работы	Для должностей с категорией – опыт работы в должности с более низкой (предшествующей) категорией не менее трех лет, за исключением должности инженера, инженера-конструктора						
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров <sup>3</sup>						
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование в области прочности конструкции ЛА Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции						

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС <sup>4</sup>	-	Инженер
	-	Инженер-конструктор (конструктор)
	-	Математик
ОКПДТР <sup>5</sup>	22488	Инженер-исследователь
	22491	Инженер-конструктор
ОКСО <sup>6</sup>	1.01.03.01	Математика
	1.01.03.02	Прикладная математика и информатика
	1.01.03.03	Механика и математическое моделирование

	1.01.03.04	Прикладная математика
	2.24.03.01	Ракетные комплексы и космонавтика

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка технической документации на отдельные элементы ЛА
	Разработка технической документации – технических заданий (далее – ТЗ) и программ испытаний отдельных элементов ЛА
	Определение силовых и температурных нагрузок в составе группы исполнителей
Необходимые умения	Применять нормативно-техническую документацию и государственные стандарты (далее – ГОСТы), отраслевые стандарты (далее – ОСТы), нормы прочности при разработке ТЗ и программ испытаний
	Оформлять техническую документацию на испытания простых элементов ЛА
	Применять методы анализа научно-технической информации по отработке прочности простых элементов ЛА
	Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации по заданной теме
	Работать с программными средствами общего и специального назначения
	Использовать отечественное и импортное программное обеспечение (далее – ПО) для проектирования и моделирования 3D-объектов
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания документов с применением текстового, графического и числового вида представления информации
	Создавать, редактировать и оформлять документацию, создавать электронные таблицы с использованием прикладных компьютерных программ
Необходимые знания	Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности простых элементов ЛА
	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта по отработке прочности изделий ЛА
	Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации по отработке прочности простых элементов ЛА
	Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА
	Прикладные компьютерные программы для работы с документацией в электронном виде

	Требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проектирование, изготовление и сборка экспериментальной установки для определения прочности элементов ЛА
	Техническое сопровождение экспериментальных работ по отработке прочности элементов ЛА
	Монтаж и демонтаж систем приложения силовых нагрузок с учетом температурного воздействия для определения прочности элементов ЛА
	Монтаж и демонтаж систем нагрева и (или) захлаживания для определения прочности элементов ЛА
	Монтаж и демонтаж систем измерений для определения прочности элементов ЛА
	Проведение экспериментальных исследований для определения прочности элементов ЛА
	Анализ результатов измерений после проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
Необходимые умения	Применять испытательное оборудование, технологическую оснастку и средства измерений при проведении испытаний при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Монтировать объект испытаний в экспериментальную установку при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Применять методы проведения экспериментальных исследований при силовом и температурном воздействиях
	Использовать отечественное и импортное ПО для проектирования и моделирования 3D-объектов при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Работать с программными средствами общего и специального назначения при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
Необходимые знания	Цели и задачи проводимых исследований прочности



	Отечественный и международный опыт по экспериментальной отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Порядок проведения экспериментальных исследований, установленный ОСТАми и нормативно-техническими документами по отработке прочности
	Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Программные средства общего и специального назначения
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для выполнения сложных математических расчетов при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
Другие характеристики	-

### 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сбор исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам
	Составление математической модели рассчитываемой конструкции ЛА
	Составление математических моделей рассчитываемой конструкции ЛА на основе классических уравнений механики и математической физики
Необходимые умения	Применять выбранную программу для расчета прочности конструкции
	Составлять программы для расчета прочности элементов ЛА на современной вычислительной технике
	Оформлять техническую документацию по расчетам на прочность простых элементов ЛА
	Применять методы анализа научно-технической информации при составлении математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА
	Использовать отечественное и импортное ПО для проектирования и моделирования 3D-объектов при составлении математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений, анализа полученных данных при

	составлении математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА
Необходимые знания	Расчетные программные комплексы для исследования прочности ЛА
	Современные языки программирования
	Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА
	Справочная литература по методам расчета на прочность и задачам теплопроводности
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для выполнения сложных математических расчетов при составлении математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА
Другие характеристики	-

### 3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сбор исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам
	Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки с использованием метода конечных элементов с обязательной верификацией полученных результатов
	Анализ результатов расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки
Необходимые умения	Применять выбранную программу для расчета прочности конструкции
	Оформлять техническую документацию по расчетным исследованиям прочности элементов ЛА с применением прикладных компьютерных программ
	Применять методы анализа научно-технической информации при проведении расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений при моделировании новых технологических решений при проведении расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки
	Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области
Необходимые знания	Расчетные программные комплексы для исследования прочности ЛА

	Справочная литература по методам расчета на прочность и задачам теплопроводности
	Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА
	Основы материаловедения
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для выполнения анализа результатов расчетов на прочность
Другие характеристики	-

### 3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	Код	A/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА с применением специальных компьютерных программ
	Обработка и анализ результатов измерений прочности элементов ЛА с применением прикладных и специальных компьютерных программ
	Дефектация объекта экспериментальных исследований при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Оформление отчетной документации по результатам исследований прочности элементов ЛА
Необходимые умения	Применять методы обработки результатов экспериментальных исследований при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Применять методы обработки результатов измерений при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Анализировать результаты экспериментальных исследований при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Использовать прикладные и специальные компьютерные программы для создания документов с применением текстового, графического и числового вида представления информации
Необходимые знания	Методы обработки результатов экспериментальных исследований при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Методы обработки результатов измерений при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА

	Методы анализа полученной информации при проведении работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Прикладные и специальные компьютерные программы
Другие характеристики	-

### 3.1.6. Трудовая функция

Наименование	Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	Код	A/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования
	Подготовка отчетных материалов по расчетно-экспериментальным исследованиям прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Оформление документации (протоколы, акты, научно-технические отчеты, экспресс-отчеты, справки)
Необходимые умения	Применять нормативно-техническую документацию при оформлении отчетных материалов
	Оформлять результаты научно-исследовательских работ по отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях с применением прикладных и специальных компьютерных программ
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации
Необходимые знания	Нормативно-техническая документация в области прочности конструкции элементов ЛА
	Методы анализа результатов научно-исследовательских работ при оформлении отчетных материалов
	Методы планирования и организации в области расчетно-экспериментальных исследований прочности ЛА
	Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
Другие характеристики	-

## 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях	Код	В	Уровень квалификации	7
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер I категории Инженер-конструктор I категории Ведущий инженер Ведущий инженер-конструктор Начальник группы Начальник сектора
----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет на предыдущей должности для инженера I категории, инженера-конструктора I категории Не менее пяти лет на предыдущей должности для ведущего инженера, ведущего инженера-конструктора и руководящих должностей
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование в области прочности конструкции ЛА Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Ведущий инженер
	-	Начальник группы (бюро), лаборатории в составе конструкторского, технологического, исследовательского, расчетного, экспериментального и других основных отделов
	-	Начальник сектора (лаборатории)
ОКПДТР	24487	Начальник группы (в прочих отраслях)
	24906	Начальник сектора (научно-технического развития)
ОКСО	1.01.04.01	Математика
	1.01.04.02	Прикладная математика и информатика
	1.01.04.03	Механика и математическое моделирование

	1.01.04.04	Прикладная математика
	2.24.04.01	Ракетные комплексы и космонавтика
	1.01.05.01	Фундаментальные математика и механика
	2.24.05.03	Испытание летательных аппаратов

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Организация работ по созданию технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	Код	В/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Выполнение работ по подготовке ТЗ на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА в составе группы исполнителей при разработке технической документации
	Создание технической документации, программ испытаний, методик испытаний для исследований прочности элементов ЛА
Необходимые умения	Применять нормативно-техническую документацию при разработке ТЗ, программ и методик испытаний прочности элементов ЛА
	Оформлять техническую документацию
	Применять методы анализа научно-технической информации при создании технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Работать с компьютером, в том числе в режиме удаленного доступа, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания и редактирования текстовых документов профессионального назначения, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации
Необходимые знания	Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта по отработке прочности изделий ЛА
	Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации при создании технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА
	Прикладные компьютерные программы для работы с документацией в электронном виде
	Прикладные программы для локальных сетей и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Другие характеристики	-
-----------------------	---

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Организация проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА	Код	В/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение исполнителей по проектированию, изготовлению и сборке экспериментальной установки для определения прочности элементов ЛА
	Определение силовых и температурных нагрузок на исследуемый элемент ЛА
	Подготовка систем, создающих силовое и температурное воздействия, а также систем измерений для проведения испытаний при силовом и температурном воздействиях
	Проведение экспериментальных исследований элемента ЛА
	Проведение обработки и анализа результатов измерений прочности элементов ЛА
Необходимые умения	Применять испытательное оборудование, технологическую оснастку и средства измерений при проведении испытаний элементов ЛА
	Определять силовые и температурные нагрузки на элемент ЛА при отработке его прочности
	Монтировать объект испытаний в экспериментальную установку при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Применять методы проведения экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Обрабатывать результаты испытаний и производить анализ полученных результатов при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Использовать прикладные и специальные компьютерные программы
	Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области
	Выявлять и анализировать оптимальные схемотехнические решения и топологии технологических маршрутов при проведении испытаний при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
Необходимые знания	Цели и задачи проводимых исследований прочности
	Отечественный и международный опыт при экспериментальной отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Порядок проведения экспериментальных исследований, установленный отраслевыми нормативно-техническими документами, по отработке прочности

	Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
	Прикладные и специальные компьютерные программы
	Средства и методики, применяемые при построении физических, математических и компьютерных моделей испытаний при проведении экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА
Другие характеристики	-

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность элементов ЛА	Код	В/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам, для конструктивно-силовой схемы с оптимизацией параметров элементов конструкции
	Разработка математических моделей для проведения расчетов на прочность элементов ЛА
	Проведение расчетов на прочность элементов ЛА с использованием метода конечных элементов
	Оформление отчетной документации по итогам проведения расчетов на прочность элементов ЛА
Необходимые умения	Применять выбранную программу для расчета прочности конструкции
	Производить верификацию и валидацию математических моделей при проведении расчетов на прочность элементов ЛА
	Оформлять техническую документацию
	Применять методы анализа научно-технической информации при проведении расчетов на прочность элементов ЛА
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической информации, создания документов, презентаций с применением текстового, графического и числового вида представления информации
Необходимые знания	Расчетные программные комплексы для исследования прочности ЛА
	Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА
	Справочная литература по методам расчета на прочность и задачам теплопроводности
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них



	Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3-D моделирования
Другие характеристики	-

### 3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	Код	В/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проведение работ в составе группы исполнителей по сбору результатов исследований прочности элементов ЛА
	Обработка результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Проведение работ в составе группы исполнителей по анализу результатов измерений прочности элементов ЛА
Необходимые умения	Применять методы обработки результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Анализировать результаты экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Формировать отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ
Необходимые знания	Методы обработки результатов измерений прочности элементов ЛА
	Методы анализа полученной информации
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей результатов экспериментальных исследований
Другие характеристики	-

### 3.2.5. Трудовая функция

Наименование	Организация и оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	Код	В/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования в составе группы исполнителей
	Проведение сравнительного анализа экспериментальных и расчетных результатов исследователей прочности элементов ЛА
	Проведение верификационных расчетов
	Подготовка отчетных материалов по расчетно-экспериментальным исследованиям прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях в составе группы исполнителей
	Оформление документации
Необходимые умения	Применять нормативно-техническую документацию при оформлении отчетных материалов
	Оформлять результаты научно-исследовательских работ по отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях с применением прикладных и специальных компьютерных программ
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать вычислительную технику для обработки и представления результатов испытаний и исследований
Необходимые знания	Актуальная нормативно-техническая документация в области прочности конструкции
	Методы анализа результатов научно-исследовательской работы по отработке прочности ЛА
	Методы планирования и организации в области расчетно-экспериментальных исследований прочности ЛА
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3-D моделирования
Другие характеристики	-

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях с учетом потребностей заказчиков (организаций РКТ) на всех стадиях разработки конструкторской документации	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

Происхождение  
обобщенной трудовой  
функции

Оригинал	X	Заемствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Возможные наименования должностей, профессий	Начальник лаборатории
----------------------------------------------	-----------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области прочности конструкции ЛА
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет работы на предыдущей должности в области исследований прочности конструкций РКТ
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Допуск к сведениям, составляющим государственную тайну <sup>7</sup> Прохождение инструктажа по охране труда <sup>8</sup>
Другие характеристики	Возможно дистанционное выполнение обобщенной трудовой функции

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Начальник сектора (лаборатории)
ОКПДТР	24603	Начальник лаборатории (в прочих отраслях)
ОКСО	1.01.04.01	Математика
	1.01.04.02	Прикладная математика и информатика
	1.01.04.03	Механика и математическое моделирование
	1.01.04.04	Прикладная математика
	2.24.04.01	Ракетные комплексы и космонавтика
	1.01.05.01	Фундаментальные математика и механика
	2.24.05.03	Испытание летательных аппаратов

#### 3.3.1. Трудовая функция

Наименование

Подготовка планов проведения работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях

Код

C/01.7

Уровень (подуровень) квалификации

7

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заемствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка планов и программ проведения исследований прочности элементов ЛА и (или) конструкции ЛА в целом
	Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях в составе группы исполнителей
	Разработка нормативно-технической документации по прочности изделий РКТ (нормы прочности, руководства для конструкторов, ОСТы и ГОСТы)
Необходимые умения	Применять нормативно-техническую документацию в соответствующей области исследований
	Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с применением прикладных и специальных компьютерных программ
	Применять методы анализа научно-технической информации для проведения исследований прочности элементов ЛА и (или) конструкции ЛА в целом
	Использовать прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической информации, создания документов с применением текстового, графического и числового вида представления информации
Необходимые знания	Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта по отработке прочности изделий ЛА
	Методы проведения экспериментальных исследований и обработки полученной информации по прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Методы проведения расчетных исследований прочности ЛА
	Нормативно-техническая документация по прочности изделий РКТ
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Интернет-ресурсы, содержащие справочную, научно-техническую информацию по теме исследований в отрасли
Другие характеристики	-

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование

Организация и проведение расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях

Код

C/02.7

Уровень (подуровень) квалификации

7

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проведение расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Оформление результатов расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
Необходимые умения	Применять нормативно-техническую документацию по оформлению результатов исследования прочности элементов ЛА
	Применять методы анализа результатов исследований и разработок по прочности элементов ЛА
	Применять методы внедрения полученных результатов исследований и разработок по прочности элементов ЛА
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Выполнять вычисления и обработку результатов, сложные расчеты с использованием прикладных компьютерных программ в данной области
Необходимые знания	Цели и задачи проводимых исследований прочности
	Отечественный и международный опыт по расчетно-экспериментальной отработке прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях
	Проблем по тематике проводимых исследований и разработок прочности элементов ЛА и (или) конструкции ЛА в целом
	Методы проведения расчетно-экспериментальных исследований прочности изделий РКТ и обработки полученной информации
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Современные цифровые технологии для проектирования, конструирования, анализа данных, построения математических моделей, 3-D моделирования
Другие характеристики	-

### 3.3.3. Трудовая функция

Наименование

Руководство проведением исследований прочности элементов ЛА изделий РКТ

Код

С/03.7

Уровень (подуровень) квалификации

7

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка планов и программ проведения исследований и разработок по прочности элементов ЛА
	Проведение анализа и теоретического обобщения данных по прочности ЛА для исследования прочности конкретных элементов ЛА

Необходимые умения	Применять методы проведения исследований и разработок по прочности элементов ЛА
	Оформлять результаты исследовательских и опытно-конструкторских работ (нормативно-техническую документацию, патенты, изобретения) с применением прикладных компьютерных программ
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
	Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа исследований и разработок по прочности элементов ЛА
Необходимые знания	Методы проведения исследований и разработок по прочности конструкций ЛА
	Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок по прочности ЛА
	Нормативно-техническая документация в соответствующей области исследований прочности элементов ЛА.
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
Другие характеристики	-

### 3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организация расчетно-экспериментальных исследований прочности конструкций РКТ при силовом и температурном воздействии на всех этапах создания ЛА, руководство ими	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Начальник отдела Начальник отделения Начальник центра
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации по профилю деятельности
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет работы на предыдущей должности в области исследований прочности изделий РКТ
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Допуск к сведениям, составляющим государственную тайну Прохождение инструктажа по охране труда
Другие характеристики	-

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	-	Начальник отдела (бюро, группы) (в промышленности)
	-	Начальник отделения
ОКПДТР	24704	Начальник отдела (научно-технического развития)
	24752	Начальник отделения (в промышленности)
	25108	Начальник центра (в прочих отраслях)
ОКСО	1.01.04.01	Математика
	1.01.04.02	Прикладная математика и информатика
	1.01.04.03	Механика и математическое моделирование
	1.01.04.04	Прикладная математика
	2.24.04.01	Ракетные комплексы и космонавтика
	1.01.05.01	Фундаментальная математика и механика
	2.24.05.03	Испытание летательных аппаратов

## 3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Представление результатов исследовательских работ по прочности ЛА изделий РКТ заказчику	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Внедрение результатов исследовательских работ в практику разработчиков по прочности ЛА изделий РКТ
	Подготовка и представление руководству отчетов о практической реализации результатов исследований прочности изделий РКТ
Необходимые умения	Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок по прочности конструкций ЛА
	Применять методы анализа результатов исследований и разработок по прочности конструкций ЛА
	Использовать вычислительную технику для обработки и представления результатов испытаний и исследований по прочности конструкций ЛА
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания и редактирования текстовых документов профессионального назначения, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц
Необходимые знания	Цели и задачи расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА
	Проблемы по тематике проводимых исследований и разработок конструкторских бюро отрасли в области прочности при создании новых ЛА

	Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок по прочности конструкций ЛА
	Направления развития экономической деятельности подразделений
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные программы для оформления презентаций в текстовой, графической, числовой и видеоформе
Другие характеристики	-

### 3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Планирование и формирование новых направлений исследований в области прочности элементов ЛА изделий РКТ с учетом цифровизации процессов внедрения новых конструктивных материалов и технологических процессов	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка планов и программ проведения исследований в области прочности элементов ЛА
	Сбор и изучение научно-технической информации по теме прочностных исследований перспективных конструкций ЛА
	Подготовка, аттестация и рекомендация инженеров-исследователей по выбранным направлениям развития исследований прочности конструкций ЛА для обучения в аспирантуре и (или) по программам профессиональной переподготовки
Необходимые умения	Анализировать научные проблемы в области прочности новых конструкций ЛА
	Применять актуальную нормативно-техническую документацию в соответствующей области исследований прочности
	Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения исследований и опытно-конструкторских разработок
	Изучать и анализировать потребности потенциальных заказчиков
	Использовать прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической и патентной информации, создания документов, презентаций с применением текстового, графического и числового вида представления информации
	Использовать компьютерные программные приложения для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети, осуществлять поиск информации
	Использовать прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, оформления отчетов, иной документации, создания электронных таблиц



Необходимые знания	Отечественная и международная нормативная база в области прочности ЛА
	Научные проблемы при внедрении новых конструктивных материалов и технологических процессов в области прочности ЛА
	Методы, средства и практика планирования организации проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области прочности изделий РКТ
	Целевые и федеральные программы развития РКТ в области прочности ЛА
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов, электронных таблиц, порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для поиска научно-технической и патентной информации в области прочности элементов ЛА изделий РКТ
	Прикладные программы для работы в локальных сетях и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Другие характеристики	-

#### IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

##### 4.1. Ответственная организация-разработчик

Совет по профессиональным квалификациям в ракетной технике и космической деятельности, город Москва	
Заместитель председателя	Диркова Светлана Анатольевна

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «НПО Лавочкина», город Химки, Московская область
2	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва

<sup>1</sup>Общероссийский классификатор занятий.

<sup>2</sup>Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

<sup>3</sup>Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278); приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277).

<sup>4</sup>Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

<sup>5</sup>Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

<sup>6</sup>Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

<sup>7</sup>Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» (Российская газета, 1993, 21 сентября; Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 41, ст. 4673; 2021, № 24, ст. 4188).

<sup>8</sup>Постановление Минтруда России, Минобрнауки России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767).