



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 40460

от "31" декабря 2015 г.

**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**П Р И К А З**

2 декабря 2015г.

№ 957н


Москва

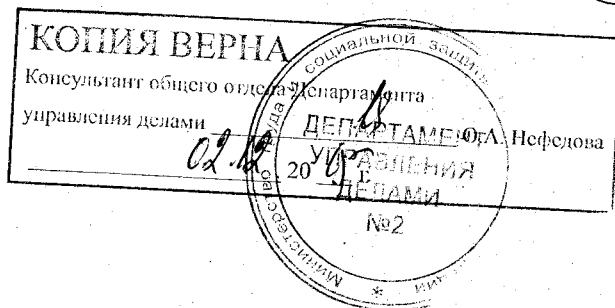
**Об утверждении профессионального стандарта  
«Специалист по разработке специальных покрытий и технологий их  
изготовления методами осаждения в вакууме для внешних  
поверхностей космических аппаратов»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки, утверждения и применения 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:

Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по разработке специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов».

Министр

 М.А. Топилин



УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «02» декабря 2015 г. № 957н

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

**Специалист по разработке специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов**

616

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 «Операционно-техническое сопровождение процесса создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов» .....	5
3.2. Обобщенная трудовая функция «Создание специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов» .....	10
3.3. Обобщенная трудовая функция «Техническое управление процессом создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов» .....	18
3.4. Обобщенная трудовая функция «Организация выполнения работ по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов» .....	27
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта .....	38

## I. Общие сведения

Разработка специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей космических аппаратов (КА)  
(наименование вида профессиональной деятельности)

25.035

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Разработка специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА с заданными целевыми характеристиками и стойкостью к внешним воздействиям для обеспечения теплового режима КА на весь срок его активного существования

Группа занятий:

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы	3119	Техники в области физических и технических наук, не входящие в

			другие группы
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

20.59.5	Производство прочих химических продуктов, не включенных в другие группировки
25.61	Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы
30.30.41	Производство автоматических космических аппаратов
30.30.5	Производство частей и принадлежностей летательных и космических аппаратов
72.19.2	Научные исследования и разработки в области технических наук
(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	Операционно-техническое сопровождение процесса создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	5	Изготовление образцов специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА в соответствии с программами и методиками испытаний	A/01.5	5
			Контроль характеристик специальных покрытий при изготовлении их методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА и испытаний по стандартным методикам на стандартном оборудовании	A/02.5	
В	Создание специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	6	Подготовка типовой документации при разработке специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	A/03.5	6
			Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	B/01.6	
			Подготовка рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	B/02.6	
С	Техническое управление процессом создания	7	Сопровождение и контроль процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	B/03.6	7
			Анализ и оценка работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	B/04.6	
			Техническое управление работами по проведению НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их	C/01.7	

	<p>специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА</p>		<p>изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА          Контроль и разработка рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА          Техническое управление процессами отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме          Обобщение результатов анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации</p>	<p>C/02.7  C/03.7  C/04.7</p>	
<p>D</p>	<p>Организация выполнения работ по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА</p>	<p>7</p>	<p>Организация выполнения работ по проведению НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА          Обеспечение выполнения работ по разработке рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА          Организация процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме          Обеспечение проведения анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации</p>	<p>D/01.7  D/02.7  D/03.7  D/04.7</p>	<p>7</p>

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Операционно-техническое сопровождение процесса создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	A	Уровень квалификации	5
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Техник Техник-механик Техник по наладке и испытаниям Оператор установок по нанесению покрытий в вакууме
--	--

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих), программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке <sup>3</sup> Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну <sup>4</sup> Прохождение обучения и аттестация на II группу по электробезопасности <sup>5</sup> Прохождение обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда в установленном порядке <sup>6</sup> Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа <sup>7</sup>
Другие характеристики	-

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3119	Техники в области физических и технических наук, не входящие в другие группы
ЕКС <sup>8</sup>	-	Техник
	-	Техник по наладке и испытаниям
ОКПДТР <sup>9</sup>	26927	Техник

ОКСО <sup>10</sup>	27041	Техник по наладке и испытаниям
	150412	Техническая эксплуатация оборудования для производства электронной техники
	150500	Материаловедение, технология материалов и покрытий
	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	150700	Физическое материаловедение

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Изготовление образцов специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА в соответствии с программами и методиками испытаний	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Обезжиривание и очистка подложек для специальных покрытий внешних поверхностей КА в соответствии с программами и методиками испытаний
	Сборка оснастки для изготовления образцов специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА в соответствии с программами и методиками испытаний
	Подготовка и работа с компонентами, необходимыми для изготовления специальных покрытий внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме, в соответствии с программами и методиками испытаний
	Нанесение специального покрытия для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в соответствии с программами и методиками испытаний
	Ведение рабочего журнала
Необходимые умения	Работать с оборудованием и оснасткой, применяемым при изготовлении специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в соответствии с программами и методиками испытаний
	Использовать средства измерения при изготовлении специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА в соответствии с программами и методиками испытаний
	Испытывать и контролировать технические параметры и эксплуатационные характеристики технологического оборудования
	Осуществлять работу с персональным компьютером на уровне уверенного пользователя
	Работать на персональном компьютере с программными средствами общего назначения
	Осуществлять поиск источников информации по тематике выполняемых работ
	Анализировать нормативно-техническую и научно-техническую

	литературу
	Применять справочные материалы
	Производить расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
	Оформлять эскизы и чертежи типовых деталей, читать чертежи
Необходимые знания	Основы вычислительной и измерительной техники
	Детали механизмов и машин
	Материаловедение
	Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования
	Техническая механика
	Программы и методики испытаний при изготовлении специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Основные принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых специальных покрытий, технических средств, материалов и их свойства
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль характеристик специальных покрытий при изготовлении их методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА и испытаний по стандартным методикам на стандартном оборудовании	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Приведение состояния образцов специальных покрытий к требованиям по чистоте, влажности и температуре для осуществления контроля характеристик специальных покрытий при изготовлении их методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА и испытаний по стандартным методикам на стандартном оборудовании
	Сборка оснастки и подготовка типовых средств измерений для определения свойств специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Установка образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА в оснастку для испытаний по стандартным методикам на стандартном оборудовании
	Установка оснастки с образцами специальных покрытий для внешних поверхностей КА на испытания по стандартным методикам на стандартном оборудовании
	Измерение физических характеристик, состава, структуры полученных образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА по



	стандартным методикам на стандартных приборах
	Оформление записей в журнале измерений
Необходимые умения	Работать с оборудованием и оснасткой, применяемым при изготовлении и испытаниях специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Использовать средства измерения при изготовлении специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Испытывать и контролировать технические параметры и эксплуатационные характеристики технологического оборудования
	Использовать базовые знания при решении профессиональных задач
	Применять справочные материалы
	Производить расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
	Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике
	Читать чертежи
	Управлять применяемым оборудованием для нанесения специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Производить измерения основных характеристик специальных покрытий для внешних поверхностей КА (толщины, адгезионной прочности, электропроводности) на стандартном оборудовании и средствах измерений
	Необходимые знания
Детали механизмов и машин	
Материаловедение	
Организация проведения пусконаладочных работ и приемно-сдаточных испытаний	
Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	
Техническая механика	
Электротехника и электроника	
Основные принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых специальных покрытий для внешних поверхностей КА	
Программы и методики испытаний при изготовлении специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	
Требования системы менеджмента качества организации	
Требования охраны труда и промышленной безопасности	
Другие характеристики	-

## 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Подготовка типовой документации при разработке специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	A/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Оформление типовых протоколов, отчетов по результатам изготовления образцов специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Определение характеристик по результатам испытаний образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Внесение изменений в отчеты, технические условия, программы и методики разработки специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Согласование типовых протоколов, отчетов по результатам изготовления образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме, технических условий, программ и методик со смежными подразделениями
Необходимые умения	Определять характеристики специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Разрабатывать и корректировать техническую документацию
	Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике
	Выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике
	Читать чертежи
	Работать с компьютером как средством управления, с программными средствами общего и специального назначения
	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
	Своевременно согласовывать разработанную документацию с другими подразделениями и утверждать ее у главных специалистов
Необходимые знания	Основы вычислительной и измерительной техники
	Детали механизмов и машин
	Инженерная графика
	Материаловедение
	Техническая механика
	Характеристики специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Стандарты организации по оформлению текстовых документов
	Стандарты Единой системы конструкторской документации
	Требования системы менеджмента качества организации
Требования охраны труда и промышленной безопасности	

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

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Создание специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер Инженер по наладке и испытаниям
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	При наличии квалификации бакалавра выполнение практических работ в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА не менее двух лет
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну Прохождение обучения и аттестация на II группу по электробезопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда в установленном порядке Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа
Другие характеристики	-

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
	2149	Специалисты в области техники, не входящие в другие группы
ЕКС	-	Инженер
	-	Инженер по наладке и испытаниям

ОКЦДТР	22446	Инженер
	22618	Инженер по наладке и испытаниям
ОКСО	150500	Материаловедение, технология материалов и покрытий
	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	150700	Физическое материаловедение
	150701	Физико-химия процессов и материалов
	150801	Вакуумная и компрессорная техника физических установок

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	V/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Поиск и анализ научно-технической информации (НТИ) в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА в справочной литературе, специальных периодических изданиях, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в патентных библиотеках
	Разработка предложений в план перспективных работ по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Планирование экспериментов по опробованию новых составов и технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Подготовка проектов организационно-распорядительных документов, программ и методик испытаний, технических заданий по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Изготовление опытных образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в лабораторных условиях
	Проведение лабораторных экспериментальных исследований образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА согласно программам и методикам испытаний на соответствие разрабатываемых специальных покрытий требованиям технических заданий
	Подготовка к публикации научных статей, оформление технических отчетов, предоставление материалов для оформления патента на изобретение

	Разработка предложений в план работ организации по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Проведение работ по нанесению специальных покрытий для внешних поверхностей КА, их предварительные и квалификационные испытания на образцах-имитаторах и элементах изделия
Необходимые умения	Осуществлять научно-исследовательскую работу в области современного материаловедения, создания новых материалов, исследования их свойств, разработки технологии их получения, конструирования материалов с заданными свойствами
	Получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии, критически осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное
	Вести самостоятельно и в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы
	Выделять элементы новизны в разработке, оценивать перспективность полученных результатов
	Пользоваться иностранным языком (предпочтительно английским и/или китайским) на уровне чтения и понимания технических текстов в области разработки специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Планировать эксперимент, в том числе многофакторный, обрабатывать и анализировать его результаты
	Исследовать свойства специальных покрытий на имеющемся оборудовании и приборах
	Работать с компьютером как средством управления, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Производить анализ выявленных технических и организационных проблем, определяющих качество специальных покрытий на образцах-имитаторах и элементах КА
Необходимые знания	Основы оптики
	Тепломассообмен в различных средах, в том числе в вакууме
	Основы вакуумной техники
	Влияние давления среды на свойства твердых тел
	Физические принципы и оборудование для создания и измерения вакуума
	Характеристики околоземного и межпланетного пространства и основные физические принципы их влияния на свойства материалов
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов
	Способы применения известных физических явлений и эффектов в технологических процессах обработки, изготовления, испытаний материалов и покрытий и в диагностике свойств материалов и покрытий
	Основы технологии вакуумных покрытий – физические принципы, методы и средства подготовки поверхности деталей перед нанесением покрытий; физические принципы, методы и средства создания покрытий, управления технологическими параметрами и контроля качества покрытий различного назначения
	Физические принципы, методы и средства испытаний материалов и покрытий на стойкость к внешним воздействиям (химическим, физико-