

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ

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

gost.e-ecolog.ru

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)	25.035
(наименование вида профессиональной деятельности)	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[1])	(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[2])	(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
A	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	
			Подготовка типовой документации при разработке специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	A/03.5	
B	Создание специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	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	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	
			Сопровождение и контроль процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	B/03.6	
			Анализ и оценка работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	B/04.6	
C	Техническое управление процессом создания	7	Техническое управление работами по проведению НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их	C/01.7	7

	специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА		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	C/02.7	
			Техническое управление процессами отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	C/03.7	
			Обобщение результатов анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	C/04.7	
D	Организация выполнения работ по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	7	Организация выполнения работ по проведению НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	D/01.7	7
			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	D/02.7	
			Организация процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	D/03.7	
			Обеспечение проведения анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	D/04.7	

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[3] Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну[4] Прохождение обучения и аттестация на II группу по электробезопасности[5] Прохождение обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда в установленном порядке[6] Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа[7]
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[8]	-	Техник
	-	Техник по наладке и испытаниям
ОКПДТР[9]	26927	Техник

	27041	Техник по наладке и испытаниям
ОКСО[10]	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	Заимствовано 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	Основы вычислительной и измерительной техники
	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	B	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

ОКПДТР	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**	**B/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-

	механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы устройства КА
	Основы стандартизации и метрологии
	Теория решения изобретательских задач
	Правовые основы инженерной деятельности
	Иностранный язык (предпочтительно английский и/или китайский) в объеме, необходимом для взаимодействия с зарубежными специалистами и получения информации из зарубежных источников в области разработки специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Государственные, отраслевые стандарты, стандарты организации и технические регламенты, применяемые при работе со специальными покрытиями
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	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	Код	B/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Разработка проектов планов содержания рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Проведение анализа полноты имеющихся данных и получение недостающих данных по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Подготовка проекта рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Проверка проекта рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) на соответствие требованиям Единой системы конструкторской документации

	Анализ разработанных стандартов на соответствие международному научно-техническому уровню
	Согласование, корректировка и утверждение разработанной рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Внесение изменений в существующие рабочую и конструкторскую документацию и стандарты организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
Необходимые умения	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
	Работать с компьютером как средством управления, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Разрабатывать содержание рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Оформлять эскизы и чертежи типовых деталей, читать чертежи
	Анализировать нормативно-техническую и научно-техническую литературу
	Осуществлять согласование разработанных документов с заинтересованными подразделениями
	Пользоваться иностранным (предпочтительно английским и/или китайским) языком для решения задач проверки соответствия разрабатываемых документов международному научно-техническому уровню
Необходимые знания	Государственные и отраслевые стандарты по оформлению текстовых документов
	Стандарты Единой системы конструкторской документации
	Иностранный язык (предпочтительно английский и/или китайский) в объеме, необходимом для взаимодействия с зарубежными специалистами и получения информации из зарубежных источников в области разработки специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Основы вакуумной техники
	Влияние давления среды на свойства твердых тел
	Физические принципы и оборудование для создания и измерения вакуума
	Основы оптики
	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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Сопровождение и контроль процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	Код	B/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Разработка рекомендаций по технологическим режимам изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Отработка технологических режимов изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в производственных условиях
	Разработка программ и методик изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в производственных условиях
	Проверка выполнения требований к подготовке оборудования, технологическим режимам, чистоте помещения, условиям хранения заготовок и деталей со специальными покрытиями для внешних поверхностей КА
	Проведение работ по осуществлению контроля характеристик специальных покрытий для внешних поверхностей КА в процессе изготовления методами осаждения в вакууме на соответствие требованиям нормативно-технической документации
	Разработка предложений в перечень точек ключевого и обязательного контроля процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Проведение авторского надзора процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме с выпуском актов по результатам осуществленного контроля

Необходимые умения	Осуществлять производственно-технологическую деятельность, обеспечивающую внедрение и эксплуатацию новых разработок, применение и диагностику специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Исследовать свойства специальных покрытий на имеющемся оборудовании и приборах
	Использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации специальных покрытий и процессов их получения, испытательного и производственного оборудования
	Осуществлять работу с персональным компьютером на уровне уверенного пользователя
	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
Необходимые знания	Технические характеристики технологического испытательного оборудования, методики испытания
	Организационная структура подразделения и организации
	Основы тепломассообмена 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
	Основы оптики
	Основные физические принципы и результаты взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
	Основы влияния слабых и сильных электрических и магнитных полей на свойства газов, жидкостей, твердых тел
	Основы влияния среды и различных внешних воздействий (химических, механических, акустических, электромагнитных) на свойства материалов
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов и дефектов в них
	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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Анализ и оценка работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	Код	B/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

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

Трудовые действия	Анализ телеметрической информации о состоянии специальных покрытий в процессе эксплуатации в составе КА
	Оформление технического отчета о стойкости специальных покрытий для внешних поверхностей КА к воздействию факторов эксплуатации
	Разработка инструкций по восстановлению специальных покрытий для внешних поверхностей КА, изготовленных методами осаждения в вакууме
	Разработка инструкций по контролю специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Осуществление контроля состояния специальных покрытий для внешних поверхностей КА на заводе и техническом комплексе (космодроме)
	Корректировка документации по результатам эксплуатации
Необходимые умения	Анализировать реальное состояние специальных покрытий и соответствие их требованиям инструкции по эксплуатации
	Находить оптимальные технические решения по устранению выявленных несоответствий
	Интерпретировать показатели телеметрической информации о состоянии специальных покрытий в процессе эксплуатации в составе КА
	Применять данные по результатам эксплуатации специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Анализировать опыт разработки и эксплуатации аналогичных специальных покрытий
	Обобщать полученные данные
	Подготавливать предложения по совершенствованию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Составлять, компоновать и редактировать текстовую и графическую часть разрабатываемых документов
	Своевременно согласовывать предлагаемые технические решения с руководителями и представителями заказчика
Необходимые знания	Инструкции по контролю состояния специальных покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Инструкции по восстановлению покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Методики анализа и расчета стойкости специальных покрытий к факторам эксплуатации

	Стандартное и специальное программное обеспечение для расчетов стойкости специальных покрытий к факторам эксплуатации
	Основы тепломассообмена в различных средах, в том числе в вакууме
	Характеристики околоземного и межпланетного пространства и основные физические принципы их влияния на свойства материалов
	Основы оптики
	Основные физические принципы и результаты взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов и дефектов в них
	Физические принципы, методы и средства испытаний материалов и покрытий на стойкость к внешним воздействиям (химическим, физико-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Техническое управление процессом создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	C	Уровень квалификации	7

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

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер Ведущий инженер по наладке и испытаниям

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
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	-	Ведущий инженер
ОКПДТР	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

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Техническое управление работами по проведению НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	С/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Координация и планирование работ по поиску и анализу 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
	Обобщение разработанных предложений в план перспективных работ и в план работ организации по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА

	Координация процессов проведения экспериментов по опробованию новых составов и технологий изготовления методами осаждения в вакууме специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Выпуск и согласование организационно-распорядительных документов на проведение работ, программ и методик испытаний, технических заданий на новые материалы, образцы для испытаний, приспособления, специальную оснастку и нестандартное оборудование для отработки технологии и изготовления образцов специальных покрытий методами осаждения в вакууме
	Контроль изготовления опытных образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в лабораторных условиях
	Координация проведения лабораторных экспериментальных исследований образцов специальных покрытий согласно программам и методикам испытаний на соответствие разрабатываемых покрытий требованиям технических заданий
	Подготовка к публикации научных статей, предоставление материалов для оформления патента на изобретение
	Координация проведения работ по нанесению специальных покрытий для внешних поверхностей КА, предварительных и квалификационных испытаний данных покрытий на образцах-имитаторах и элементах КА
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 на базе компьютерных технологий
	Осуществлять поиск и получение новой информации, необходимой для решения задач в области интеграции знаний применительно к сфере деятельности подразделения, к активному участию в инновационной деятельности организации
	Разрабатывать методики теоретических и экспериментальных исследований и тестирования материалов, производить испытания
	Получать и обрабатывать информацию из различных источников (в том числе на английском и/или китайском языке), используя современные информационные технологии, критически осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное
	Оценивать перспективность полученных результатов
	Планировать эксперимент, в том числе многофакторный, обрабатывать и анализировать его результаты
	Исследовать свойства специальных покрытий для внешних поверхностей КА 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
	Ориентироваться в вопросах конструкций выпускаемых и курируемых изделий
	Организовывать и управлять деятельностью работников при проведении НИОКР
	Анализировать состояние и перспективы развития как космического материаловедения в целом, так и покрытий внешних поверхностей КА

Необходимые знания	Основы оптики
	Основы тепломассообмена 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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы устройства КА
	Основы стандартизации и метрологии
	Теория решения изобретательских задач
	Правовые основы инженерной деятельности
	Основы психологии управления персоналом
	Иностранный язык (предпочтительно английский и/или китайский) в объеме, необходимом для взаимодействия с зарубежными специалистами и получения информации из зарубежных источников в области разработки специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Государственные, отраслевые стандарты, стандарты организации и технические регламенты, применяемые при работе со специальными покрытиями
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	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	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Обобщение предложений и выпуск планов содержания рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Проведение анализа полноты имеющихся данных для разработки рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА и обеспечение их получения при отсутствии
	Контроль процесса разработки рабочей и конструкторской документации
	Разработка стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Проверка соответствия разработанных стандартов организации (отрасли) и рабочей и конструкторской документации требованиям Единой системы конструкторской документации и международному научно-техническому уровню
	Согласование разработанной рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
Необходимые умения	Анализировать состояние и перспективы развития как космического материаловедения в целом, так и покрытий внешних поверхностей КА
	Планировать разработку рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Определять необходимые данные для разработки рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
	Выделять элементы новизны в разработке, оценивать перспективность полученных результатов

	Работать с компьютером как средством управления, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Оформлять эскизы и чертежи деталей
	Читать чертежи
	Анализировать нормативно-техническую и научно-техническую литературу по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной ориентации
Необходимые знания	Государственные и отраслевые стандарты по оформлению текстовых документов
	Стандарты Единой системы конструкторской документации
	Основы вакуумной техники
	Влияние давления среды на свойства твердых тел
	Физические принципы и оборудование для создания и измерения вакуума
	Основы оптики
	Характеристики околоземного и межпланетного пространства и основные физические принципы их влияния на свойства материалов
	Основы влияния среды и различных внешних воздействий (химических, механических, акустических, электромагнитных) 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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы психологии управления персоналом
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Техническое управление процессами отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Обобщение и выпуск рекомендаций по технологическим режимам изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Контроль процессов отработки технологических режимов изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в производственных условиях
	Координация работ по разработке программ и методик изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в производственных условиях
	Организация проверки выполнения требований к подготовке оборудования, технологическим режимам, чистоте помещения, условиям хранения заготовок и деталей со специальными покрытиями для внешних поверхностей КА
	Организация проведения работ по осуществлению контроля характеристик специальных покрытий для внешних поверхностей КА в процессе изготовления методами осаждения в вакууме на соответствие требованиям нормативно-технической документации
	Обобщение предложений в перечень точек ключевого и обязательного контроля процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме и выпуск перечня
	Организация и проведение авторского надзора с выпуском актов по результатам осуществленного контроля процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
Необходимые умения	Исследовать свойства специальных покрытий для внешних поверхностей КА на имеющемся оборудовании и приборах
	Анализировать и обобщать предложения по технологическим режимам изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Определять порядок проведения испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Осуществлять работу с персональным компьютером на уровне уверенного пользователя
	Заниматься организационно-управленческой деятельностью в междисциплинарных областях производства

	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
Необходимые знания	Технические характеристики технологического испытательного оборудования, методики испытания специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Организационная структура подразделения и организации
	Основы тепломассообмена 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
	Основы оптики
	Основные физические принципы и результаты взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
	Основы влияния слабых и сильных электрических и магнитных полей на свойства газов, жидкостей, твердых тел
	Основы влияния среды и различных внешних воздействий (химических, механических, акустических, электромагнитных) на свойства материалов
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов и дефектов в них
	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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Обобщение результатов анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	Код	C/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Обобщение результатов анализа телеметрической информации о состоянии специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации в составе КА
	Разработка технического отчета о стойкости специальных покрытий для внешних поверхностей КА к воздействию факторов эксплуатации
	Контроль процесса разработки инструкций по восстановлению специальных покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Контроль процесса разработки инструкций по контролю специальных покрытий внешних поверхностей КА
	Организация процесса контроля состояния специальных покрытий для внешних поверхностей КА на заводе и в техническом комплексе (космодроме)
	Организация процесса корректировки документации по результатам эксплуатации специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
Необходимые умения	Производить анализ выявленных технических и организационных проблем, определяющих качество специальных покрытий, на образцах-имитаторах и элементах КА
	Консультировать по вопросам технологии нанесения специальных покрытий для внешних поверхностей КА, созданных методами осаждения в вакууме
	Выделять элементы новизны в разработке, оценивать перспективность полученных результатов
	Планировать эксперимент, в том числе многофакторный, обрабатывать и анализировать его результаты
	Анализировать реальное состояние специальных покрытий для внешних поверхностей КА, созданных методами осаждения в вакууме, и соответствие их требованиям инструкции по эксплуатации
	Находить оптимальные технические решения по устранению выявленных несоответствий
	Интерпретировать показатели телеметрической информации о состоянии специальных покрытий в процессе эксплуатации в составе КА
	Применять данные по результатам эксплуатации специальных покрытий для внешних поверхностей КА, созданных методами

	осаждения в вакууме
	Анализировать опыт разработки и эксплуатации аналогичных специальных покрытий и обобщать полученные данные
	Подготавливать предложения по совершенствованию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
	Обосновывать предлагаемые технические решения
Необходимые знания	Инструкции по контролю состояния специальных покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Инструкции по восстановлению покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Методики анализа и расчета стойкости специальных покрытий к факторам эксплуатации
	Стандартное и специальное программное обеспечение для расчетов стойкости специальных покрытий к факторам эксплуатации
	Основы тепломассообмена в различных средах, в том числе в вакууме
	Характеристики околоземного и межпланетного пространства и основные физические принципы их влияния на свойства материалов
	Основы оптики
	Основные физические принципы и результаты взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов и дефектов в них
	Физические принципы, методы и средства испытаний материалов и покрытий на стойкость к внешним воздействиям (химическим, физико-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организация выполнения работ по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	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 сектора Начальник бюро Начальник группы

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет или магистратура Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
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	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	-	Начальник (руководитель) бригады (группы)
ОКПДТР	24906	Начальник сектора (научно-технического развития)
	44490	Начальник группы (бюро), лаборатории в составе конструкторского, технологического, исследовательского, расчетного, экспериментального и других основных отделов
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

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Организация выполнения работ по проведению НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Разработка ресурсных обоснований проведения НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА на основе экономического анализа
	Организация и планирование работ по поиску и анализу 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
	Формирование плана перспективных работ по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Обеспечение реализации и контроль проведения экспериментов по опробованию новых составов и технологий изготовления специальных покрытий методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Презентация и защита разработанных организационно-распорядительных документов на проведение работ, программ и методик испытаний, технических заданий по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Обеспечение реализации процессов изготовления опытных образцов специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме в лабораторных условиях и проведения лабораторных экспериментальных исследований образцов согласно программам и методикам испытаний на соответствие разрабатываемых покрытий требованиям технических заданий
	Организация предоставления материалов для оформления патентов на изобретения
	Организация проведения работ по нанесению специальных покрытий для внешних поверхностей КА, предварительных и квалификационных испытаний данных покрытий на образцах-имитаторах и элементах КА
Необходимые умения	Выполнять ресурсное обоснование проведения НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА на основе экономического анализа
	Использовать нормативные и методические материалы для подготовки

	и проверки технических заданий на выполнение измерений, испытаний, НИОКР в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов
	Выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
	Обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной ориентации
	Заниматься организационно-управленческой деятельностью
	Осознавать ответственность за принятие своих профессиональных решений в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Получать и обрабатывать информацию в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА из различных источников, используя современные информационные технологии, критически осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное
	Оценивать перспективность полученных результатов в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Планировать эксперимент в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в том числе многофакторный, обрабатывать и анализировать его результаты
	Исследовать свойства специальных покрытий для внешних поверхностей КА 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
	Анализировать состояние и перспективы развития как космического материаловедения в целом, так и покрытий внешних поверхностей КА
	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
Необходимые знания	Конструкции выпускаемых и курируемых изделий
	Основы оптики
	Основы тепломассообмена 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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы устройства КА
	Основы стандартизации и метрологии
	Теория решения изобретательских задач
	Правовые основы инженерной деятельности
	Методы принятия управленческих решений
	Основы психологии управления персоналом
	Государственные, отраслевые стандарты, стандарты организации и технические регламенты, применяемые при работе со специальными покрытиями
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	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	**Код**	D/02.7	**Уровень (подуровень) квалификации**	7

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

Трудовые действия	Презентация и защита планов разработки рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Координация процессов разработки рабочей и конструкторской

	документации
	Координация процессов разработки стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Координация проверки соответствия разработанных стандартов организации (отрасли), рабочей и конструкторской документации требованиям Единой системы конструкторской документации и международному научно-техническому уровню
	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов
	Презентация и защита разработанной рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
Необходимые умения	Обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной ориентации
	Заниматься организационно-управленческой деятельностью
	Осознавать ответственность за принятие своих профессиональных решений в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Анализировать состояние и перспективы развития как космического материаловедения в целом, так и покрытий внешних поверхностей КА
	Проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний, разработанной документации по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Применять методологию разработки рабочей и конструкторской документации и стандартов организации (отрасли) по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Выделять элементы новизны в разработке, оценивать перспективность полученных результатов по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Работать с компьютером как средством управления, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Пользоваться русским и иностранным (предпочтительно английским и/или китайским) языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы
	Анализировать нормативно-техническую и научно-техническую литературу по созданию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности

Необходимые знания	Методики подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований, отзывов и заключений на проекты, стандарты в области создания специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Государственные и отраслевые стандарты по оформлению текстовых документов
	Стандарты Единой системы конструкторской документации
	Основы вакуумной техники
	Влияние давления среды на свойства твердых тел
	Физические принципы и оборудование для создания и измерения вакуума
	Основы оптики
	Характеристики околоземного и межпланетного пространства и основные физические принципы их влияния на свойства материалов
	Основы влияния среды и различных внешних воздействий (химических, механических, акустических, электромагнитных) 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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы психологии управления персоналом
	Методы принятия управленческих решений
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Организация процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Организация работ по выпуску рекомендаций по технологическим режимам изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Планирование и организация процессов отработки технологических режимов и разработки программ и методик изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА в производственных условиях
	Ресурсное обеспечение проведения работ по осуществлению контроля характеристик специальных покрытий для внешних поверхностей КА в процессе изготовления методами осаждения в вакууме на соответствие требованиям нормативно-технической документации
	Организация работ по подготовке перечня точек ключевого и обязательного контроля процессов отработки, испытаний и внедрения технологий изготовления специальных покрытий для внешних поверхностей КА методами осаждения в вакууме
	Планирование и организационное обеспечение проведения авторского надзора с выпуском актов по результатам осуществленного контроля
Необходимые умения	Исследовать свойства специальных покрытий для внешних поверхностей КА на имеющемся оборудовании и приборах
	Оценивать качество специальных покрытий для внешних поверхностей КА в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда
	Осуществлять работу с персональным компьютером на уровне уверенного пользователя
	Обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной ориентации
	Заниматься организационно-управленческой деятельностью
	Осознавать ответственность за принятие своих профессиональных решений
	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
Необходимые знания	Технические характеристики технологического испытательного оборудования, методики испытания специальных покрытий для внешних поверхностей КА

	Организационная структура подразделения и организации
	Основы тепломассообмена 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
	Основы оптики
	Основные физические принципы и результаты взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
	Основы влияния слабых и сильных электрических и магнитных полей на свойства газов, жидкостей, твердых тел
	Основы влияния среды и различных внешних воздействий (химических, механических, акустических, электромагнитных) на свойства материалов
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов и дефектов в них
	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-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы психологии управления персоналом
	Методы принятия управленческих решений
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение проведения анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

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

Трудовые действия	Организация проведения сбора и обобщения результатов анализа телеметрической информации о состоянии специальных покрытий в процессе эксплуатации в составе КА
	Организация и контроль подготовки технического отчета о стойкости специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, к воздействию факторов эксплуатации
	Планирование и организация процессов разработки инструкций по восстановлению и контролю специальных покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Ресурсное обеспечение процесса контроля состояния специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, на заводе и в техническом комплексе (космодроме)
	Презентация и защита результатов проведенного анализа и оценки работы специальных покрытий, созданных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА, в процессе эксплуатации
Необходимые умения	Производить анализ выявленных технических и организационных проблем, определяющих качество специальных покрытий на образцах-имитаторах и элементах КА
	Консультировать по вопросам технологии нанесения специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Выделять элементы новизны в разработке, оценивать перспективность полученных результатов
	Планировать эксперимент, в том числе многофакторный, обрабатывать и анализировать его результаты
	Анализировать реальное состояние специальных покрытий для внешних поверхностей КА и соответствие их требованиям инструкции по эксплуатации
	Находить оптимальные технические решения по устранению выявленных несоответствий
	Интерпретировать показатели телеметрической информации о состоянии специальных покрытий в процессе эксплуатации в составе КА
	Применять данные по результатам эксплуатации специальных покрытий для внешних поверхностей КА
	Анализировать опыт разработки и эксплуатации аналогичных специальных покрытий
	Обобщать полученные данные
	Подготавливать предложения по совершенствованию специальных покрытий и технологий их изготовления методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний
	Обосновывать предлагаемые технические решения и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной ориентации
	Заниматься организационно-управленческой деятельностью
	Осознавать ответственность за принятие своих профессиональных решений
Необходимые знания	Инструкции по контролю состояния специальных покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА

	Инструкции по восстановлению покрытий, изготовленных методами осаждения в вакууме для внешних поверхностей КА
	Методики анализа и расчета стойкости специальных покрытий к факторам эксплуатации
	Стандартное и специальное программное обеспечение для расчетов стойкости специальных покрытий к факторам эксплуатации
	Основы тепломассообмена в различных средах, в том числе в вакууме
	Характеристики околоземного и межпланетного пространства и основные физические принципы их влияния на свойства материалов
	Основы оптики
	Основные физические принципы и результаты взаимодействия электромагнитного излучения с веществом
	Основные физические принципы, методы и средства неразрушающего контроля свойств материалов и дефектов в них
	Физические принципы, методы и средства испытаний материалов и покрытий на стойкость к внешним воздействиям (химическим, физико-механическим, ионизирующим излучениям, потокам заряженных частиц, атомарному кислороду)
	Физические принципы и методы ускорения испытаний и физические ограничения на степень ускорения
	Основы психологии управления персоналом
	Методы принятия управленческих решений
	Требования системы менеджмента качества организации
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация», город Москва
Генеральный директор Власов Юрий Вениаминович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», город Железногорск, Красноярский край

---

[1] Общероссийский классификатор занятий.

[2] Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

[3] Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848).

[4] Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 15, ст. 1768; 1997, № 41, ст.ст. 4673, 8220, 8221, 8222, 8223, 8224, 8225, 8226, 8227, 8228, 8229, 8230, 8231, 8232, 8233, 8234, 8235; 2002, № 52, ст. 5288; 2003, № 6, ст. 549, № 27, ст. 2700, № 46, ст. 4449; 2004, № 27, ст. 2711, № 35, ст. 3607; 2007, № 49, ст. 6055, ст. 6079; 2009, № 29, ст. 3617; 2010, № 47, ст. 6033; 2011, № 30, ст. 4590, ст. 4596, № 46, ст. 6407; 2013, № 51, ст. 6697; 2015, № 10, ст. 1393).

[5] Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (зарегистрирован Минюстом России 12 декабря 2013 г., регистрационный № 30593).

[6] Приказ Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (зарегистрирован Минюстом России 22 марта 2007 г., регистрационный № 9133), с изменениями, внесенными приказами Ростехнадзора от 5 июля 2007г. № 450 (зарегистрирован Минюстом России 23 июля 2007 г., регистрационный № 9881), от 27 августа 2010 г. № 823 (зарегистрирован Минюстом России 7 сентября 2010 г., регистрационный № 18370), от 15 декабря 2011 г. № 714 (зарегистрирован Минюстом России февраля 2012 г., регистрационный № 23166), от 19 декабря 2012г. № 739 (зарегистрирован Минюстом России 5апреля 2013 г., регистрационный № 28002), от 6 декабря 2013 г. № 591 (зарегистрирован Минюстом России 14 марта 2014 г., регистрационный № 31601), от 30 июня 2015 г. № 251 (зарегистрирован Минюстом России 27 июля 2015 г., регистрационный № 38208).

[7] Постановление Правительства Российской Федерации «О противопожарном режиме» от 25 апреля 2012 № 390 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 19, ст. 2415; 2014, № 26, ст. 3577; 2015, № 11, ст. 1607).

[8] Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

[9] Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

[10] Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

gost.e-ecolog.ru