

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «__» _____ 2017 г. №__

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по исследованиям и разработке наноструктурированных PVD-покрытий

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида трудовой деятельности).....	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	4
3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение исследований и разработка экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами».....	4
3.2. Обобщенная трудовая функция «Отработка новых наноструктурированных PVD-покрытий» 10	
3.3. Обобщенная трудовая функция «Организация внедрения в производство новых наноструктурированных PVD-покрытий»	17
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	24

I. Общие сведения

Проведение исследований и разработки новых наноструктурированных PVD-покрытий

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение полного цикла разработки наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами

Группа занятий:

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
2145	Инженер-химик		
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

25.61	Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение исследований и разработка экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами	5	Отбор образцов и проведение исследований характеристик PVD-покрытий – аналогов	A/01.5	5
			Формирование сравнительной оценки эффективности возможных направлений исследований новых наноструктурированных PVD-покрытий	A/02.5	5
			Разработка рецептуры наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами	A/03.5	5
			Подготовка и изготовление экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий	A/04.5	5
			Определение характеристик наноструктурированного PVD-покрытия экспериментального образца, внесение необходимых корректив в рецептуру для изготовления тестового образца PVD-покрытия	A/05.5	5
В	Отработка новых наноструктурированных PVD-покрытий	6	Выбор методов и оборудования для проведения испытаний экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий	B/01.6	6
			Проведение стендовых, исследовательских и сравнительных испытаний экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий и обобщение полученных результатов	B/02.6	6
			Проведение испытаний опытных образцов изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	B/03.6	6
			Разработка документации по внедрению новых наноструктурированных PVD-покрытий в производство	B/04.6	6
			Внедрение новых наноструктурированных PVD-покрытий в производство	B/05.6	6
			Составление технического задания на изготовление заготовок и	B/06.6	6

			оснастки		
			Контроль получения опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	В/07.6	6
С	Организация внедрения в производство новых наноструктурированных PVD-покрытий	6	Организация проведения исследовательских и экспериментальных работ по внедрению новых наноструктурированных PVD-покрытий	С/01.6	6
			Нормирование технологического процесса подготовки и нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий	С/02.6	6
			Организация подготовки оснастки для нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий	С/03.6	6
			Организация производства опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	С/04.6	6
			Контроль состояния и эксплуатации оборудования при нанесении новых наноструктурированных PVD-покрытий	С/05.6	6

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение исследований и разработка экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами	Код	А	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-исследователь
--	-----------------------

Требования к образованию и обучению	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 порядке, установленном законодательством Российской Федерации ³ Инструктаж по охране труда ⁴
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации по профилю деятельности

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
	2145	Инженер-химик
ЕКС ⁵	-	Инженер по научно-исследовательской информации
ОКПДТР ⁶	22623	Инженер по научно-технической информации
	22488	Инженер-исследователь
	22587	Инженер по контрольно-измерительным приборам и автоматике
ОКСО ⁷	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	210600	Нанотехнология

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Отбор образцов и проведение исследований характеристик PVD-покрытий – аналогов	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Систематизация характеристик PVD-покрытий – аналогов методом патентных исследований
	Отбор методов экспериментальных исследований PVD-покрытий – аналогов
	Отбор образцов PVD-покрытий – аналогов для проведения экспериментальных исследований
	Проведение спектрального анализа образцов PVD-покрытий – аналогов
	Определение геометрических характеристик покрытия образцов PVD-покрытий – аналогов
	Определение микротвердости образцов PVD-покрытий – аналогов
	Определение коэффициента трения, параметра шероховатости образцов PVD-покрытий – аналогов
	Определение дополнительных характеристик образцов PVD-покрытий – аналогов
Необходимые умения	Оформление отчета по проведенному анализу характеристик PVD-покрытий – аналогов
	Применять методы изучения влияния параметров нанесения на морфологию, структуру, состав и свойства покрытий для выбора параметров получения наноструктурированных PVD-покрытий
	Применять методы исследования устойчивости одно- и многослойной структуры PVD-покрытий для определения износостойкости покрытия
Необходимые знания	Проводить отбор образцов PVD-покрытий – аналогов для проведения лабораторных исследований
	Методы физического осаждения покрытий из паровой фазы
	Методы изучения особенностей разрушения PVD-покрытий в условиях эксплуатации
	Принцип и этапы проведения металлографических исследований PVD-покрытий
	Основные принципы взаимосвязи состава, строения и свойств материалов и закономерности их изменений при внешних физико-химических воздействиях
	Содержание, порядок проведения патентных исследований; оформление отчета о патентных исследованиях
	Изучение требований потребителей к PVD-покрытиям методом патентных исследований
Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	

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

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Формирование сравнительной оценки эффективности возможных направлений исследований новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выбор оборудования для получения PVD-покрытия с заданными свойствами по техническим характеристикам
	Выбор доступных технологий для подготовки поверхности к нанесению наноструктурированных PVD-покрытий
	Изучение доступных технологий для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Проведение технико-экономического расчета альтернативных методов получения наноструктурированных PVD-покрытий
	Определение экологических рисков и отходов, образующихся при альтернативных методах получения наноструктурированных PVD-покрытий
	Оформление предложений по необходимости закупки оборудования и разработки (закупки) технологии нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения новых технологий получения PVD-покрытий
	Оценивать возможность переработки и адаптации зарубежных технологий подготовки поверхности и нанесения PVD-покрытий
	Проводить сравнительную оценку экологических рисков и отходов, образующихся при альтернативных методах получения PVD-покрытий
	Выбирать методики и критерии оценки альтернативных методов получения PVD-покрытий
Необходимые знания	Стандарты, положения, методики, инструкции, руководства, используемые при разработке новых PVD-покрытий
	Методы формирования необходимого химического состава поверхностного слоя (подслоя) PVD-покрытий
	Физико-химические свойства структурообразования поверхностных слоев PVD-покрытий в заданном направлении
	Методы повышения механических характеристик PVD-покрытий
	Методы повышения стойкости к различным агрессивным средам PVD-покрытий
	Методы формирования адгезионного подслоя для PVD-покрытий

	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка рецептуры наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами	Код	A/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение критериев качества новых наноструктурированных PVD-покрытий в соответствии с техническим заданием на разработку
	Определение эксплуатационных характеристик новых наноструктурированных PVD-покрытий и их сравнение с заданными характеристиками в техническом задании
	Подбор компонентов для нового наноструктурированного PVD-покрытия
	Проведение расчета компонентов для нового наноструктурированного PVD-покрытия
	Оформление рецептуры нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Проводить анализ рецептур исходя из конкретных технических требований к PVD-покрытию
	Проводить расчет содержания компонентов в новых PVD-покрытиях
	Применять методы исследований и испытаний PVD-покрытий
	Оформлять документацию в установленном порядке нормативными документами организации по разработке новых PVD-покрытий
Необходимые знания	Основные принципы взаимосвязи состава, строения и свойств материалов и закономерности их изменений при внешних физико-химических воздействиях
	Технические условия, программа и методика испытаний, технологический регламент нанесения PVD-покрытий
	Регламент разработки новых PVD-покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Подготовка и изготовление экспериментальных образцов	Код	A/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

наноструктурированных
PVD-покрытий



Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение типа нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Подбор материалов для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Оформление эскиза (чертежа) катода
	Оформление эскиза (чертежа) оснастки для закрепления заготовки в камере
	Выбор параметров внутрикамерной очистки заготовки
	Подбор параметров подготовки поверхности для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий (внекамерная подготовка): ультразвуковая мойка, сушка, обезвоживание, предварительный нагрев
	Выбор режима нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Выбор рабочего и реакционного газа, его концентрацию, степень вакуума, время откачки
	Получение экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий при различных режимах нанесения
	Составление технологической документации для изготовления экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Разработка программы и методики исследований экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Оформление отчета по изготовлению экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Владеть лабораторными, исследовательскими, стендовыми и доводочными методами испытаний экспериментальных и опытных образцов PVD-покрытий в условиях производства
	Проводить испытания опытных образцов PVD-покрытий в условиях эксплуатации
	Определять объем и содержание испытаний экспериментальных и опытных образцов PVD-покрытий
	Оформлять технологическую документацию в установленном порядке
	Оформлять требования к технической базе для получения экспериментальных образцов PVD-покрытий
Необходимые знания	Стандарты, положения, методики, инструкции, руководства, используемые при разработке новых PVD-покрытий
	Правила разработки технической документации на материалы с учетом стандартов, специфики PVD-покрытий, организации производства нанесения PVD-покрытий
	Регламент разработки технологической документации экспериментального образца PVD-покрытий
	Основные и вспомогательные технологические документы для получения экспериментального образца PVD-покрытий
	Требования, предъявляемые к процедурам контроля и испытаний экспериментальных и опытных образцов PVD-покрытий

	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Определение характеристик наноструктурированного PVD-покрытия экспериментального образца, внесение необходимых корректив в рецептуру для изготовления тестового образца PVD-покрытия	Код	A/05.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение спектрального анализа для определения химического состава PVD-покрытия экспериментального образца
	Определение геометрических характеристик PVD-покрытия экспериментального образца
	Определение микротвердости PVD-покрытия экспериментального образца при нагрузке
	Определение коэффициента трения, параметров шероховатости PVD-покрытия экспериментального образца
	Сопоставление полученных характеристик PVD-покрытия экспериментального образца и PVD-покрытия – аналога для определения цели эксперимента
	Передача новой рецептуры в производство для изготовления тестового образца PVD-покрытия
Необходимые умения	Определять влияние добавок на формирование структуры и свойств наноструктурированного PVD-покрытия
	Применять методы определения адгезии PVD-покрытия
	Применять методы наноиндентирования (проверка микротвердости, нанотвердости, модуля упругости)
	Проводить испытания на трибометре для определения коэффициента трения материала
	Владеть методами металлографического анализа для определения химического состава PVD-покрытия
Необходимые знания	Методы определения характеристик поверхностного слоя (подслоя) PVD-покрытий
	Физико-химические свойства структурообразования поверхностных слоев PVD-покрытий в заданном направлении
	Методы повышения механических характеристик PVD-покрытий
	Методы повышения стойкости к различным агрессивным средам PVD-

	покрытий
	Методы формирования адгезионного подслоя для PVD-покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Отработка новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	----------	----------------------	----------

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	<input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог
--	------------------

Требования к образованию и обучению	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 порядке, установленном законодательством Российской Федерации Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации по профилю деятельности

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2145	Инженер-химик
ЕКС	-	Инженер-технолог
ОКПДТР	22544	Инженер по внедрению новой техники и технологии
ОКСО	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	210600	Нанотехнология

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Выбор методов и	Код	В/01.6	Уровень	6
--------------	-----------------	-----	---------------	---------	----------

оборудования для проведения испытаний экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий		(подуровень) квалификации	
---	--	---------------------------	--

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

Трудовые действия	Исследование методов, применяемых в организации для проведения испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Выбор либо разработка методов испытания экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Выбор технологического оборудования и средств измерений для проведения испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
Необходимые умения	Применять методы испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Применять контрольно-измерительное оборудование для проведения испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Проводить оценку характеристик свойств экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Определять соответствие характеристик экспериментальных образцов PVD-покрытий заданным требованиям по данным испытаний
Необходимые знания	Условия испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий, установленные нормативно-технической документацией
	Виды испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Термины: категория испытаний, объект испытаний, образец для испытаний
	Правила применения контрольно-измерительного оборудования для проведения испытаний износостойких покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение стендовых, исследовательских и сравнительных испытаний экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий и обобщение полученных результатов	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка программы стендовых испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий и методики проведения анализа результатов
	Проверка работоспособности стендового оборудования для проведения испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий по журналу
	Подбор режимов исследовательских и сравнительных испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытия
	Проведение исследовательских испытаний для изучения определенных характеристик свойств экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Проведение сравнительных испытаний аналогичных по характеристикам экспериментальных образцов PVD-покрытий в идентичных условиях для сравнения характеристик их свойств
	Оформление протоколов испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Оформление обобщенного заключения по результатам испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
Необходимые умения	Применять методы испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Выбирать технические устройства для проведения испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Проводить оценку характеристик свойств экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Устанавливать соответствие характеристик экспериментальных образцов PVD-покрытий заданным требованиям по данным испытаний
Необходимые знания	Условия проведения испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий, установленные нормативно-технической документацией
	Виды испытаний экспериментальных образцов PVD-покрытий
	Термины: категория испытаний, объект испытаний, образец для испытаний
	Правила применения контрольно-измерительного оборудования для проведения испытаний износостойких покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение испытаний опытных образцов изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код
оригинала

Регистрационный
номер
профессионального
стандарта

Трудовые действия	Проведение предварительных испытаний опытных образцов изделий с новыми PVD-покрытиями с целью первоначальной оценки соответствия заданным в техническом задании требованиям
	Проведение приемочных испытаний опытных образцов изделий с новыми PVD-покрытиями с целью оценки всех определенных техническим заданием характеристик в условиях, максимально приближенных к реальной эксплуатации
	Проведение дополнительных испытаний для определения значения характеристик опытных образцов изделий с новыми PVD-покрытиями с заданными значениями показателей точности
	Оформление протоколов испытаний опытных образцов изделий с новыми PVD-покрытиями
	Оформление заключения по результатам испытаний опытных образцов изделий с новыми PVD-покрытиями
Необходимые умения	Применять методы испытаний опытных образцов изделий с PVD-покрытиями
	Выбирать технические устройства для проведения испытаний опытных образцов изделий с PVD-покрытиями
	Проводить оценку характеристик свойств опытных образцов изделий с PVD-покрытиями
	Устанавливать соответствие характеристик опытных образцов изделий с PVD-покрытиями заданным требованиям по данным испытаний
Необходимые знания	Условия испытаний опытных образцов изделий с PVD-покрытиями, установленные нормативно-технической документацией
	Виды испытаний опытных образцов изделий с PVD-покрытиями
	Термины: категория испытаний, объект испытаний, опытный образец изделий для испытаний
	Правила применения контрольно-измерительного оборудования для проведения испытаний износостойких покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка документации по внедрению новых наноструктурированных PVD-покрытий в производство	Код	В/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Разработка требований к качеству новых наноструктурированных PVD-покрытий	
	Разработка требований к получению выходных параметров новых наноструктурированных PVD-покрытий	
	Разработка технической документации по контролю качества и приемке готовых изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	
	Разработка ведомостей оснастки, оборудования для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	
	Разработка ведомостей удельных норм расхода материала, специфицированных норм расхода материала, комплектовочных карт для производственного процесса подготовки и нанесения новых PVD-покрытий	
	Разработка технологических инструкций по работе с оборудованием для нанесения новых PVD-покрытий	
Необходимые умения	Применять формы и правила оформления документов специального назначения, используемых при нормировании расхода материала для производства новых PVD-покрытий	
	Оформлять ведомости оснастки при внедрении новых PVD-покрытий в производство	
Необходимые знания	Маршрутное, маршрутно-операционное, операционное описание технологического процесса нанесения PVD-покрытий	
	Виды, комплектность, формы и правила оформления технических документов, применяемых при проектировании технологических процессов получения PVD-покрытий	
	Виды описания технологического процесса подготовки поверхности и нанесения PVD-покрытий	
Другие характеристики	-	

3.2.5. Трудовая функция

Наименование	Внедрение новых наноструктурированных PVD-покрытий в производство	Код	V/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Отработка опытного образца изделия с новым наноструктурированным PVD-покрытием на технологичность на всех стадиях разработки	
	Выверка, отладка разработанных технологических процессов получения новых наноструктурированных PVD-покрытий	

	Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов технологического процесса получения новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Внесение нового изделия в карту применяемости, оформление заключения на изделие с новым наноструктурированным PVD-покрытием
	Оформление заказа на изготовление опытно-промышленной партии изделий с новым наноструктурированным PVD-покрытием
Необходимые умения	Проводить оценку экономичности получения PVD-покрытий в конкретных организационно-технологических и производственных условиях
	Разрабатывать технологические процессы получения PVD-покрытий на этапе технологической подготовки производства
	Определять требования к качеству материалов и заготовок для получения PVD-покрытий на этапе технологической подготовки производства
	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии нанесения с целью снижения дефектности PVD-покрытия
	Применять методы разработки составов PVD-покрытий с низкой физико-химической активностью по отношению к обрабатываемому материалу
	Применять методы повышения жесткости и теплостойкости матрицы путем создания промежуточного термостабильного слоя между покрытием и материалом
	Применять методы контроля соблюдения технологической дисциплины
Необходимые знания	Методы снижения трудоемкости и себестоимости изготовления изделий с новыми PVD-покрытиями
	Методы снижения трудоемкости и себестоимости расхода материалов, энергоресурсов при производстве изделий с новыми PVD-покрытиями
	Методы формирования и оптимизации структуры PVD-покрытий
	Расчетные, опытно-статистические, регистрационные, экспертные методы оценки качества опытного образца изделия
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.6. Трудовая функция

Наименование	Составление технического задания на изготовление заготовок и оснастки	Код	В/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые	Изучение и обобщение технологической документации для
----------	---

действия	разработки технического задания
	Составление перечня технических требований, предъявляемых к заготовкам и оснастке
	Составление перечня основных технологических параметров, определяющих целевое использование и применение
	Составление перечня требований к надежности, уровню унификации и стандартизации, безопасности заготовок и оснастки
	Разработка и оформление условий эксплуатации, требования к техническому обслуживанию и ремонту заготовок и оснастки
	Составление перечня дополнительных требований, экономических показателей заготовок и оснастки
	Оформление технического задания на изготовление заготовок и оснастки и его согласование
Необходимые умения	Определять основные и вспомогательные требования к заготовкам и оснастке
	Применять методы расчета технико-экономических показателей для разработки заготовок и оснастки
	Соблюдать стадии и этапы разработки технического задания на производство заготовок и оснастки
Необходимые знания	Основные требования, предъявляемые к заготовкам и оснастке
	Порядок разработки, согласования и утверждения технического задания
	Порядок построения, изложения и оформления технического задания
	Состав и содержание технической документации, порядок сдачи и приемки результатов разработки
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.2.7. Трудовая функция

Наименование	Контроль получения опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	Код	В/07.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	<input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Выбор контролируемых признаков и вида контроля опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Выбор номенклатуры показателей надежности изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Определение фактических значений показателей качества опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Сравнение фактических значений с требуемыми значениями качества наноструктурированных PVD-покрытий
	Оформление протоколов определения значений показателей качества

	опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Занесение результатов контроля опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями в журнал
	Проведение анализа результатов контроля опытной партии изделий и устранение выявленных нарушений
Необходимые умения	<p>Определять уровень показателей качества изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями</p> <p>Определять контролируемые признаки технологического процесса: последовательность выполнения операций, применяемых средств технологического оснащения, режимы подготовки поверхности, соответствие материалов требованиям технической документации</p>
Необходимые знания	<p>Методы оценки надежности технологической системы по параметрам качества опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями</p> <p>Характеристики технического уровня и надежности технологического оборудования и оснастки</p> <p>Предельные значения параметров опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями</p> <p>Точностные характеристики используемых методов и средств контроля</p> <p>Технологические процессы, с выполнением которых связано появление брака, дефектов PVD-покрытий</p> <p>Требования конструкторской, технологической, нормативно – технической документации</p> <p>Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p>
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организация внедрения в производство новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	С	Уровень квалификации	6
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Возможные наименования должностей, профессий	Начальник участка PVD-покрытий				
Требования к образованию и	Высшее образование – бакалавриат				

обучению	
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет работы по специальности на инженерно-технических должностях в области нанесения покрытий
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
	-	Начальник цеха опытного производства
ОКПДТР	24704	Начальник отдела (научно-технического развития)
ОКСО	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	210600	Нанотехнология

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Организация проведения исследовательских и экспериментальных работ по внедрению новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Согласование (утверждение) видов, последовательности и объема проведения исследовательских и экспериментальных работ новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Согласование (утверждение) порядка, условий и сроков проведения исследовательских и экспериментальных работ новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Согласование применяемых материалов при получении новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Утверждение методов, средств и условий исследований и испытаний, форм предоставления данных и оценивания точности, достоверности результатов
	Назначение ответственных за обеспечение и проведение

	исследовательских и экспериментальных работ
	Составление отчетной документации по проведению исследовательских и экспериментальных работ по разработке новых наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Выбирать направления исследовательских и экспериментальных работ по разработке новых PVD-покрытий
	Обобщать и оценивать результаты исследовательских и экспериментальных работ по разработке новых PVD-покрытий
	Формировать требования, предъявляемые к исследовательским и экспериментальным работам
Необходимые знания	Основы экономики, правила внутреннего трудового распорядка
	Основы трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Техническое задание на проведение исследовательских и экспериментальных работ по разработке новых PVD-покрытий
	Критерии эффективности и достаточности проведенных исследовательских и экспериментальных работ по разработке новых PVD-покрытий
	Требования по ограничению номенклатуры применяемых материалов
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Нормирование технологического процесса подготовки и нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Установление исходных данных, необходимых для расчета норм времени и расхода материалов при запуске в производство новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Расчет и нормирование затрат труда на выполнение исследований, испытаний, процесса подготовки рабочей поверхности и нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Определение исполнителей для выполнения операций подготовки и нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий в зависимости от сложности работ
Необходимые умения	Устанавливать технически обоснованные нормы расхода производственных ресурсов при запуске в производство новых PVD-покрытий
	Определять нормативы удельных расходов, отходов и потерь материалов при запуске в производство новых наноструктурированных PVD-покрытий

	Применять методы разработки норм расхода материалов
Необходимые знания	Основы экономики, правила внутреннего трудового распорядка
	Основы трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Норма подготовительно-заключительного времени, норма штучного времени, норма оперативного времени, норма основного и вспомогательного времени
	Единица нормирования, норма выработки, разряд работы
	Средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Организация подготовки оснастки для нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	C/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение потребности и планирование обеспечения оснасткой производства новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Нормирование расхода оснастки крепления заготовки в камере для нанесения PVD-покрытий
	Составление заявки на изготовление оснастки для нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Организация изготовления оснастки, ее испытание и отладка
	Контроль по внедрению оснастки, учет и анализ эффективности ее использования
	Обеспечение рабочих мест оснасткой и технический надзор за эксплуатацией стандартной и переналаживаемой оснастки
	Организация учета, хранения, восстановления оснастки
Необходимые умения	Оценивать экономический эффект от применения оснастки путем сопоставления затрат и экономии
	Оформлять технологические эскизы оснастки
	Применять методы проектирования технологической оснастки
Необходимые знания	Классификация оснастки по целевому назначению, степени специализации, механизации и автоматизации
	Последовательность проектирования технологической оснастки
	Документы проектирования оснастки: заказ оснастки, ведомость заказов, сборочный чертеж, рабочие чертежи; деталировка, спецификации

	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Организация производства опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями	Код	C/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Оформление заказа материалов и комплектующих для производства опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Организация своевременной поставки материалов, необходимых для производства опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Координация и принятие корректирующих действий на различных стадиях получения изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями на основании анализа и контрольных проверок
	Изучение и обобщение результатов производства опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями, принятие решения о внедрении в производство
	Корректировка образца из опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Корректировка затрат на производство опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Контроль реализации опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Изучение и обобщение результатов реализации опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями, в том числе проверка расчетных норм расхода материалов
	Доработка документации для внедрения в производство новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Подготовка плана-графика постановки на производство новых наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Контроль соблюдения требований охраны труда и техники безопасности при производстве опытной партии изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Применять основные виды стратегий по разработке новой продукции с улучшенными характеристиками за счет модернизации или приобретения дополнительных свойств
	Оценивать техническую базу производства, принимать решение о необходимости в дополнительном оборудовании
	Проводить технико-экономическое обоснование возможности и

	целесообразности разработки новой продукции, модернизации, модификации; прогнозирование потребностей в продукции
Необходимые знания	Основы экономики, правила внутреннего трудового распорядка
	Основы трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Передовые технологии нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Принцип совмещения стадий разработки изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями и подготовки их производства - рациональное по срокам и ресурсам
	Определяющие технологические и организационные решения по производству изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями в процессе их проектирования
	Методы выявления и решения принципиальных проблем технологии, применения материалов и организации производства до начала изготовления изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Контроль состояния и эксплуатации оборудования при нанесении новых наноструктурированных PVD-покрытий	Код	C/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Составление графика осмотра состояния оборудования для нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Осмотр и проверка оборудования перед запуском производства новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Контроль эксплуатации оборудования с целью полноты и правильности выполняемых работ
	Контроль состояния работы комплекса подготовки и нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Проведение текущего ремонта оборудования для устранения неисправностей
	Проведение планово-предупредительного ремонта для регулярного обслуживания оборудования
	Согласование методик, инструкций эксплуатации оборудования подготовки и нанесения новых наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Контролировать наличие документации на оборудование участка PVD-покрытий
	Применять средства механизации, автоматизации дистанционного

	управления и контроля участка PVD-покрытий
	Применять методы оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования участка PVD-покрытий, разрабатывать методы повышения надежности
	Контролировать соблюдение требований эксплуатационной документации в части обеспечения безопасности оборудования участка PVD-покрытий
Необходимые знания	Эксплуатационные параметры технологического оборудования, требования безопасности по эксплуатации оборудования при нанесении новых наноструктурированных PVD-покрытий
	Требования к персоналу, работающему на оборудовании по нанесению PVD-покрытий
	Принципы обеспечения безопасности технологического оборудования
	Особенности эксплуатации оборудования участка нанесения PVD-покрытий
	Требования стандартов, устанавливающих допустимые значения опасных и вредных производственных факторов
	Технические элементы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования (герметизация, защитные устройства)
	Правила обеспечения электробезопасности оборудования
	Методы диагностики оборудования участка PVD-покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО), город Москва	
Генеральный директор	Свинаренко Андрей Геннадьевич

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1.	Акционерное общество «Вакууммаш», город Казань, Республика Татарстан
2.	Акционерное общество «Марийский машиностроительный завод», город Йошкар-Ола, Республика Марий Эл
3.	АНО «Национальное агентство развития квалификаций», город Москва
4.	Инженерно-технологический центр ООО «Технополис», город Москва
5.	Компания «ИНТЕК», город Санкт-Петербург
6.	Научно-производственная фирма ООО «АВАКС», город Санкт-Петербург
7.	ОАО «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» имени В.И. Шимко», город Казань, Республика Татарстан
8.	Общероссийское объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей», город Москва
9.	ООО «ИПК ХАЛТЕК», город Ульяновск, Ульяновская область
10.	ООО НПЦ «Поиск-МарГТУ», город Йошкар-Ола, Республика Марий Эл
11.	ОООР «Российский союз предприятий и организаций химического комплекса», город Москва
12.	ПАО «КАМАЗ», город Набережные Челны, Республика Татарстан
13.	ПАО «НПО «Сатурн», город Рыбинск, Ярославская область
14.	ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение», город Уфа, Республика Башкортостан
15.	ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», город Екатеринбург, Свердловская область
16.	ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», город Йошкар-Ола, Республика Марий Эл
17.	ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда», город Москва

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 Приказ Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (вместе с «Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», «Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»), зарегистрирован Минюстом России 22 марта 2007 г., регистрационный № 9133.

⁵ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

⁶ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁷ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.