

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

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Технолог по наноструктурированным PVD-покрытиям

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 «Проектирование технологических процессов и операций подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий» .....	4
3.2. Обобщенная трудовая функция «Нормирование технологического процесса и диагностика технологических систем производственного цикла получения наноструктурированных PVD-покрытий» .....	9
3.3. Обобщенная трудовая функция «Организационно-технологическое обеспечение производственного цикла получения наноструктурированных PVD-покрытий» .....	15
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта .....	24

### I. Общие сведения

Разработка технологии нанесения и контроля наноструктурированных PVD-покрытий на металлы

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение разработки технологии нанесения наноструктурированных PVD-покрытий на металлы и контроль ее выполнения

Группа занятий:

1321	Руководители подразделений (управляющие) в обрабатывающей промышленности	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

25.61	Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(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	Проектирование технологических процессов и операций подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	6	Обобщение исходных данных для разработки технологического процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	A/01.6	6
			Установление технологических операций и средств технологического оснащения процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	A/02.6	6
			Подбор рецептуры и режимов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий под конкретный вид изделия	A/03.6	6
			Проработка заказов на технологичность выполняемых работ по нанесению наноструктурированных PVD-покрытий	A/04.6	6
			Разработка и проведение мероприятий по устранению причин брака и выпуска изделий несоответствующего качества с наноструктурированными PVD-покрытиями	A/05.6	6
В	Нормирование технологического процесса и диагностика технологических систем производственного цикла получения наноструктурированных PVD-покрытий	6	Расчет норм расхода материалов, энергоресурсов для осуществления процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	B/01.6	6
			Расчет технологической трудоемкости процессов подготовки и нанесения наноструктурированного PVD-покрытий	B/02.6	6
			Нормоконтроль технологической документации участка PVD-покрытий	B/03.6	6
			Проведение работ по проверке проектируемых технологических процессов участка PVD-покрытий	B/04.6	6
			Контроль соблюдения технологической дисциплины на участке PVD-покрытий	B/05.6	6
С	Организационно-	7	Организация разработки и внедрения методов проведения	C/01.7	7

технологическое обеспечение производственного цикла получения наноструктурированных PVD- покрытий	исследований качества наноструктурированного PVD-покрытия и инструкций по подготовке поверхностей подложек и испаряемых материалов		
	Определение контролируемых признаков и вида контроля соответствия технологии получения наноструктурированных PVD-покрытий	C/02.7	7
	Составление годовых заявок на материалы, комплектующие, оборудование на участке PVD-покрытий	C/03.7	7
	Составление технического задания на изготовление специальной оснастки на участке PVD-покрытий	C/04.7	7
	Проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности, обучение на рабочем месте участка PVD-покрытий	C/05.7	7
	Контроль эксплуатации и предоставления на периодическую государственную поверку технологического оборудования участка PVD-покрытий	C/06.7	7
	Оформление документации соблюдения технологической дисциплины на участке PVD-покрытий	C/07.7	7

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проектирование технологических процессов и операций подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	A	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	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 <sup>3</sup> Инструктаж по охране труда <sup>4</sup>
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС <sup>5</sup>	-	Инженер-технолог
ОКПДТР <sup>6</sup>	22854	Инженер-технолог
ОКСО <sup>7</sup>	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	210600	Нанотехнология

#### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Обобщение исходных данных для разработки технологического процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение  
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Изучение технической (конструкторской) документации на изделие
	Изучение типовых технологических процессов физического осаждения покрытий из паровой фазы
	Изучение технических условий на приемку готовых изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Изучение годовой программы выпуска изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями и предполагаемой продолжительности производства
	Определение последовательности технологических операций подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Определение средств технологического оснащения процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Составление технико-экономического обоснования технологического процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Подбирать, изучать и обобщать техническую документацию для разработки технологического процесса физического осаждения покрытий из паровой фазы
	Выбирать состав покрытия, полученного методом физического осаждения из паровой фазы для конкретных видов изделий и условий эксплуатации
	Выбирать методы подготовки подложки (рабочей поверхности объекта) для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Выбирать экономически оправданную технологию нанесения наноструктурированных PVD-покрытий для обеспечения максимальной износостойкости и надежности в эксплуатации
	Применять методы упрочнения наноструктурированных PVD-покрытий путем направленного изменения температурного режима и состава реакционной среды его конденсации
Необходимые знания	Стандарты и технические условия на изделие, и материалы, используемые для подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Нормативно-техническая документация по технологической подготовке к нанесению покрытий, получаемых физическим методом осаждения из паровой фазы
	Системы и методы проектирования технологических процессов и режимов нанесения покрытий, получаемых физическим методом осаждения из паровой фазы
	Основные требования по организации труда при проектировании технологических процессов нанесения покрытий, получаемых физическим методом осаждения из паровой фазы
	Методика расчета и технико-экономической оценки выбора технологий получения покрытий физическим методом осаждения из паровой фазы
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Установление технологических операций и средств технологического оснащения	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

процесса нанесения  
наноструктурированных PVD-  
покрытий



Происхождение  
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка последовательности переходов в операции процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Выбор средств технологического оснащения каждой операции процесса подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Определение потребности средств технологического оснащения каждой операции процесса подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Оформление заказа на новые средства технологического оснащения операций подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Оформление заказа на средства контроля и испытаний операций нанесения наноструктурированных PVD-покрытий с учетом метрологического обеспечения
	Определение средств механизации и автоматизации элементов процесса и внутрицеховых средств транспортирования участка PVD-покрытий
Необходимые умения	Применять методику классификации и типизации технологических операций
	Проводить сравнительную оценку трудоемкости выполнения технологических операций для различных видов изделий и условий производства
	Применять методы определения необходимой технологической оснащенности операций участка PVD-покрытий
	Изучать и обобщать передовой опыт в области технологии нанесения покрытий физическим методом осаждения из паровой фазы
Необходимые знания	Основные требования, предъявляемые к покрытиям, полученных физическим методом осаждения из паровой фазы
	Показатели совместимости наноструктурированных PVD-покрытий с подложкой (рабочей поверхностью объекта)
	Классификация покрытий, полученных методом физического осаждения из паровой фазы; показатели функциональных характеристик наноструктурированных PVD-покрытий
	Технологические условия формирования однослойных и многослойных покрытий PVD-методами
	Технологические и экономические основы выбора и расчета оптимальных режимов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

### 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Подбор рецептуры и режимов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий под конкретный вид изделия	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение  
трудовой функции

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

Код  
оригинала

Регистрационный номер  
профессионального  
стандарта

Трудовые действия	Изучение возможности нанесения заданного в техническом задании вида наноструктурированного PVD-покрытия в существующих условиях производства
	Выбор методов подготовки подложки (поверхности объекта) к нанесению наноструктурированного PVD-покрытия
	Определение рецепта нанесения наноструктурированного PVD-покрытия и технологии подготовки подложки (рабочей поверхности объекта)
	Подбор оптимальных по цене и качеству химикатов и материалов для выбранного рецепта нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
	Расчет оптимальных режимов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Определение оптимальной загрузки камеры вакуумной установки нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Выбирать состав наноструктурированного PVD-покрытия для конкретных видов изделий и условий эксплуатации
	Выбирать экономически оправданную технологию нанесения наноструктурированных PVD-покрытий для обеспечения максимальной износостойкости и надежности в эксплуатации
	Применять методы упрочнения материала PVD-покрытия путем направленного изменения температурного режима и состава реакционной среды при его конденсации
Необходимые знания	Основные требования, предъявляемые к наноструктурированным PVD-покрытиям
	Показатели совместимости PVD-покрытий с подложкой (рабочими поверхностями объектов)
	Классификация PVD-покрытий, показатели эксплуатационных характеристик наноструктурированных PVD-покрытий
	Технологические условия формирования однослойных и многослойных покрытий PVD-методами
	Технологические и экономические основы выбора и расчета оптимальных режимов нанесения PVD-покрытий
Другие характеристики	-

### 3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Проработка заказов на технологичность выполняемых работ по нанесению наноструктурированных PVD-покрытий	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение  
трудовой функции

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

Код  
оригинала

Регистрационный номер  
профессионального  
стандарта

Трудовые действия	Изучение чертежей изделий на технологичность
	Изучение необходимости изготовления специальной оснастки для оптимальной загрузки оборудования по нанесению наноструктурированных PVD-покрытий
	Формирование эскиза специальной оснастки и определение необходимых характеристик оснастки
	Определение предварительных норм расхода материалов для изготовления оснастки
	Контроль конструкторской документации изделий для нанесения PVD-покрытий на технологичность
	Подготовка и внесение изменений в техническую документацию по нанесению наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Проводить оценку конструкции объекта с помощью системы показателей для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Проводить расчет по снижению трудоемкости, общей материалоемкости технологического процесса - расхода металла и топливно-энергетических ресурсов
	Использовать методы анализа и выбора оснастки в соответствии с требованиями закрепленного за ней комплекта технологических операций, а также технических характеристик оборудования, уровня загрузки, организации и интенсивности эксплуатации
Необходимые знания	Вид готового изделия, степень его новизны и сложности, перспективность, объем выпуска, условия изготовления
	Инновационный опыт организаций по производству изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Новые высокопроизводительные методы и процессы нанесения PVD-покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Методы подбора специальной оснастки для оптимальной загрузки оборудования по нанесению PVD-покрытий
	Виды технологичности конструкции изделия; факторы и способы оценки технологичности конструкции изделия
Другие характеристики	-

### 3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка и проведение мероприятий по устранению причин брака и выпуска изделий несоответствующего качества с наноструктурированными PVD-покрытиями	Код	A/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Происхождение трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Заемствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Трудовые действия	Выбор методов и средств контроля качества наноструктурированных PVD-покрытий				
	Нормирование операций контроля качества наноструктурированных PVD-				



	покрытий
	Изучение рекламаций на изделия с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Определение участка технологического процесса - образования брака
	Проверка соблюдения технологии на выявленном этапе технологического процесса
	Разработка и внедрение корректирующих мероприятий по устранению причин брака наноструктурированных PVD-покрытий
	Контроль выполнения корректирующих мероприятий по устранению причин брака наноструктурированных PVD-покрытий
	Внесение изменений в технологический процесс для устранения брака и изделий низкого качества с наноструктурированными PVD-покрытиями
Необходимые умения	Применять методы оценки показателей качества поверхностного слоя наноструктурированного PVD-покрытия
	Определять методы контроля наноструктурированных PVD-покрытий для устранения изделий несоответствующего качества
	Определять средства контроля наноструктурированных PVD-покрытий для устранения изделий несоответствующего качества
Необходимые знания	Виды брака наноструктурированных PVD-покрытий и методы его предупреждения
	Показатели качества наноструктурированного PVD-покрытия: адгезия, микротвердость, толщина покрытия, шероховатость поверхности, остаточные напряжения
	Классификация методов измерения и контроля прочности адгезионной связи PVD-покрытия и подложки
	Механизмы формирования заданных функциональных свойств наноструктурированных PVD-покрытий
	Метрологические характеристики оборудования и методов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Нормирование технологического процесса и диагностика технологических систем производственного цикла получения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования	Инженер-технолог
------------------------	------------------

должностей, профессий	
--------------------------	--

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	2141	Инженеры в промышленности и на производстве
ЕКС	-	Инженер-технолог
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	210600	Нанотехнология

#### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Расчет норм расхода материалов, энергоресурсов для осуществления процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	V/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение перечня расходных материалов и энергоносителей для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Расчет годовой потребности расходных материалов и энергоносителей под различные виды PVD-покрытий и технологии подготовки поверхности изделий
	Определение перечня отходов, образующихся при нанесении наноструктурированных PVD-покрытий
	Нормирование отходов, образующихся при нанесении наноструктурированных PVD-покрытий
	Формирование ведомости на закупку материалов для нанесения

	наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Применять методики расчета материалов для нанесения PVD-покрытий
	Проводить расчет экономической эффективности использования различных материалов для нанесения PVD-покрытий
	Производить расчеты эффективности нанесения PVD-покрытий
	Оформлять техническую документацию для заказа материалов для нанесения PVD-покрытий
Необходимые знания	Классификация материалов для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий и основные требования, предъявляемые к ним
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Методы подготовки подложки (рабочих поверхностей объектов) к нанесению PVD-покрытий
	Технологические особенности нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Эксплуатационные показатели наноструктурированных PVD-покрытий
Другие характеристики	-

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Расчет технологической трудоемкости процессов подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение хронометражных исследований по выполнению норм времени, определению среднего разряда работ по технологическим операциям участка PVD-покрытий
	Расчет норм времени на выполнение операций нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
	Изучение установленных норм времени и их выполнение для расчета производственных мощностей, загрузки оборудования и фонда оплаты труда на участке PVD-покрытий
	Изучение и обобщение степени и причин отклонения фактических затрат труда от нормативных, используемых для корректировок расчета производственных мощностей, загрузки оборудования и фонда оплаты труда на участке PVD-покрытий
	Определение уровня квалификации и обоснование профессий исполнителей для выполнения операций нанесения наноструктурированного PVD-покрытия в зависимости от сложности работ
	Разработка или выбор требований техники безопасности и производственной санитарии к условиям производства (шуму, вибрации) на участке PVD-покрытий
	Разработка требований, выбор методов и средств обеспечения устойчивости экологической среды на участке PVD-покрытий

	Выбор оптимального варианта технологического процесса нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
Необходимые умения	Применять методы оценки технологической себестоимости на осуществление технологических процессов нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
	Применять методики выбора показателей технологичности изделия от функционального предназначения, условий эксплуатации
	Применять метод расчета расходов по каждому элементу себестоимости операции нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
Необходимые знания	Особенности построения технологических операций в различных условиях производства нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
	Нормативы времени и расхода материала, дифференцированные нормативы времени на участке PVD-покрытий
	Методы уменьшения норм времени на участке PVD-покрытий
	Методика разработки норм времени на участке PVD-покрытий
	Термины и понятия: штучная производительность, цикловая и технологическая производительность
	Показатели технологичности изделия
Другие характеристики	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	-

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Нормоконтроль технологической документации участка PVD-покрытий	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Составление операционной карты нанесения наноструктурированных PVD-покрытий и карты технологической информации
	Проведение технологических расчетов этапов подготовки и нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Разработка технологических карт на отдельные виды работ по подготовке подложки (рабочей поверхности объекта) и нанесению наноструктурированных PVD-покрытий
	Разработка технологической карты по устранению дефектов наноструктурированных PVD-покрытий
	Разработка формы акта на работы по подготовке подложки (рабочей поверхности объекта)
	Разработка формы акта на скрытые работы по подготовке подложки (рабочей поверхности объекта)
	Разработка технико-нормировочной карты нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Составление ведомости оснастки участка нанесения наноструктурированных PVD-покрытий

	Составление ведомости материалов участка наноструктурированных PVD-покрытий
	Разработка технологической документации на отходы материалов после нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Согласование документации технологических процессов участка PVD-покрытий со всеми заинтересованными службами
Необходимые умения	Применять методы расчета технологических параметров нанесения PVD-покрытий
	Применять методы разработки технологической документации
	Проводить оценку оформления технологической документации, своевременности и правильности внесения изменений
Необходимые знания	Физико-химические основы осаждения покрытий из паровой фазы
	Принцип действия оборудования для физического осаждения покрытий из паровой фазы
	Принципы технологической подготовки подложки (рабочей поверхности объекта) к нанесению PVD-покрытий
	Технологические принципы осаждения покрытий из паровой фазы
	Требования, предъявляемые к наноструктурированным PVD-покрытиям
	Метрологические характеристики оборудования и методов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Нормативные документы, регламентирующие разработку технологической документации
Другие характеристики	-

### 3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Проведение работ по проверке проектируемых технологических процессов участка PVD-покрытий	Код	V/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проверка рациональной организации рабочих мест с учетом минимизации подготовительно-заключительного и вспомогательного времени на обслуживание рабочего места в процессе работы на участке PVD-покрытий
	Проверка рациональности технологического процесса по показателям производительности труда, экономичного использования материалов на участке PVD-покрытий
	Оценка вспомогательного времени (применение специальных инструментов, быстродействующей оснастки, автоматизации и механизации) на участке PVD-покрытий
	Проведение предварительного испытания технологического оборудования на участке PVD-покрытий
	Контроль за ходом технологического процесса на участке PVD-покрытий при различных маршрутах близких по эффективности
	Обработка технологических и аналитических данных методом математической

	статистики участка PVD-покрытий
	Составление диагностической картотеки на участке PVD-покрытий, предусматривающей возможные варианты воздействия на технологический процесс при отклонениях его параметров или показателей материалов
Необходимые умения	Применять методологии разработки, оптимизации и стандартизации технологических процессов физического осаждения из паровой фазы
	Применять методы определения нормативов затрат труда, времени, материальных ресурсов технологических процессов физического осаждения из паровой фазы
	Использовать методы математической статистики для обработки данных на участке PVD-покрытий
	Применять принципы составления диагностических карточек для технологических процессов физического осаждения из паровой фазы
Необходимые знания	Технические средства проектирования технологических процессов физического осаждения из паровой фазы
	Системы и методы проектирования технологического процесса нанесения износостойких наноструктурированных PVD-покрытий
	Методы механизации операций технологического процесса на участке PVD-покрытий
	Технологическое оборудование и контрольно-измерительные приборы на участке PVD-покрытий, принцип работы
	Типовые технологические процессы и режимы производства на участке PVD-покрытий
	Правила и нормы охраны труда
Другие характеристики	-

### 3.2.5. Трудовая функция

Наименование	Контроль соблюдения технологической дисциплины на участке PVD-покрытий	Код	B/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Планирование видов, периодичности, продолжительности контроля технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Мониторинг соблюдения последовательности выполнения технологических операций на участке PVD-покрытий
	Проверка соответствия применяемых средств технологического оснащения на участке PVD-покрытий требованиям технической документации
	Проверка соблюдения положений по организации учета и анализа несоответствующей продукции, отказов, технологических потерь на участке PVD-покрытий
	Контроль соблюдения расходования всех видов энергии, правильности использования и норм затрат материалов на участке PVD-покрытий
	Контроль соответствия основных и вспомогательных материалов на участке PVD-покрытий требованиям технологической документации

	Контроль состояния оборудования на участке PVD-покрытий эксплуатационным документам
	Мониторинг выполнения транспортно-складских операций на участке PVD-покрытий
	Проверка устранения выявленных нарушений технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Разработка предложений по предупреждению нарушений технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Оформление журнала результатов контроля технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
Необходимые умения	Применять методику оценки показателей, характеризующих технологическую дисциплину на участке PVD-покрытий
	Применять меры по соблюдению проведения контроля на участке PVD-покрытий в соответствии с установленным графиком
	Определять важнейшие условия и факторы, влияющие на состояние технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Применять расчетные и опытно-статистические методы определения показателей точности технологических систем на участке PVD-покрытий
	Формулировать предложения по обеспечению заданного уровня качества покрытий, полученных методом физического осаждения из паровой фазы
Необходимые знания	Порядок проведения контроля технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Методы оценки надежности технологических систем по параметрам точности на участке PVD-покрытий
	Методы оценки надежности технологических систем по параметрам технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Порядок эксплуатации, ремонта и обслуживания средств измерений на участке PVD-покрытий
	Порядок оформления документации контроля технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
Другие характеристики	-

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организационно - технологическое обеспечение производственного цикла получения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Начальник технологического отдела (бюро)
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет работы по специальности на инженерно-технических должностях
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	1321	Руководители подразделений (управляющие) в обрабатывающей промышленности
ЕКС	-	Начальник производственного отдела
ОКПДТР	24680	Начальник отдела (в промышленности)
	24752	Начальник отделения (в промышленности)
ОКСО	150600	Материаловедение и технология новых материалов
	210600	Нанотехнология

#### 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Организация разработки и внедрения методов проведения исследований качества наноструктурированного PVD-покрытия и инструкций по подготовке поверхностей подложек и испаряемых материалов	Код	C/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка технических требований к наноструктурированным PVD-покрытиям
	Организация исследования влияния технологических параметров нанесения на эксплуатационные свойства наноструктурированных PVD-покрытий
	Организация исследования влияния технологических факторов на характеристики наноструктурированных PVD-покрытий
	Изучение степени влияния технологических режимов на эксплуатационные свойства наноструктурированных PVD-покрытий
	Разработка и внедрение технологического процесса нанесения



	наноструктурированных PVD-покрытий на подложки (рабочие поверхности объектов) из различных материалов
	Определение оптимальных режимов технологического процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий на подложки (рабочие поверхности объектов) из различных материалов
	Разработка инструкций подготовки поверхности подложек (рабочие поверхности объектов) и испаряемых материалов
	Контроль внедрения методов оценки качества наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Проводить теоретический расчет характеристик PVD-покрытий с последующей оптимизацией их по толщинам и пленкообразующим материалам
	Контролировать применение методик и оборудования для исследования влияния технологических параметров процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий на их структуру и свойства
	Оценивать влияние материалов подложек (рабочих поверхностей объектов) и вида их подготовки на характеристики наноструктурированных PVD-покрытий
	Разрабатывать и внедрять перспективный технологический процесс физического осаждения из паровой фазы на подложки (рабочие поверхности объектов) из различных материалов различными PVD-методами
Необходимые знания	Эксплуатационные характеристики наноструктурированных PVD-покрытий
	Методы изучения качества наноструктурированных PVD-покрытий
	Метрологические характеристики оборудования и методов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Основные принципы взаимосвязи состава, строения и свойства наноструктурированных PVD-покрытий и закономерности их изменений при внешних физико-химических воздействиях
	Технический английский язык в области нанесения PVD-покрытий на уровне чтения и понимания текстовых документов
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	-

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Определение контролируемых признаков и вида контроля соответствия технологии получения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выбор объектов контроля и контролируемых признаков на участке PVD-покрытий
	Определение объема, срока выполнения и вида контроля на участке PVD-покрытий
	Составление графиков проведения контроля, предусматривающих количество

	<p>проверок, необходимую достоверность состояния технологической дисциплины (на год, квартал, месяц) на участке PVD-покрытий</p> <p>Контроль технологических операций нанесения PVD-покрытий в соответствии с требованиями конструкторской, технологической и нормативно-технической документацией</p> <p>Контроль состояния средств технологического оснащения на участке PVD-покрытий</p> <p>Разработка мероприятий по предотвращению нарушений и совершенствованию технологического процесса на участке PVD-покрытий</p> <p>Определение показателей технологической дисциплины на участке PVD-покрытий</p> <p>Контроль соответствия и расположения оборудования, оснастки, тары; выполнения требований по межоперационному хранению материалов, заготовок, готовых изделий и средств технологического оснащения на участке PVD-покрытий</p> <p>Внедрение мероприятий по совершенствованию технологии физического осаждения из паровой фазы с целью повышения эксплуатационных характеристик наноструктурированного PVD-покрытия</p>
Необходимые умения	<p>Применять меры по предотвращению преждевременного выхода из строя оборудования и технологической оснастки на участке PVD-покрытий</p> <p>Применять меры по предотвращению производственного травматизма на участке PVD-покрытий</p> <p>Применять меры по сокращению издержек производства на участке PVD-покрытий</p>
Необходимые знания	<p>Регламент предупреждения нарушений технологических процессов, исключения производственного брака на участке PVD-покрытий</p> <p>Виды технологического контроля на участке PVD-покрытий: ежедневный, периодический, инспекционный, специальный, представителем заказчика</p> <p>Технический английский язык в области нанесения PVD-покрытий на уровне чтения и понимания текстовых документов</p> <p>Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p>
Другие характеристики	-

### 3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Составление годовых заявок на материалы, комплектующие, оборудование на участке PVD-покрытий	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Проведение работ по определению потребностей участка нанесения PVD-покрытий в оборудовании и комплектующих для выполнения производственных планов				

	Проведение необходимых расчетов и составление обоснования в потребности участка нанесения PVD-покрытий в оборудовании и комплектующих
	Организация работ на участке PVD-покрытий по составлению сводных заявок на оборудование и комплектующие
	Обеспечение представления в соответствующие организации своевременной информации о выделении фондов по материально-техническому снабжению в установленном количестве, качестве и комплектности на участке PVD-покрытий
	Участие в заключении договоров с поставщиками, согласовании условий и сроков поставок на участке PVD-покрытий, подготовка спецификации
Необходимые умения	Применять в работе принципы обеспечения максимального коэффициента технического использования основного технологического оборудования
	Определять годовую потребность в оборудовании на участке PVD-покрытий на основании годового плана производства, времени на изготовление изделий и показателя возрастного состава оборудования
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к материалам для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Номенклатура необходимого оборудования участка нанесения PVD-покрытий
	Типовые технологии нанесения покрытий методом физического осаждения из паровой фазы
	Технические характеристики и конструктивные особенности оборудования участка нанесения PVD-покрытий
	Порядок обоснования потребностей и составления заявок на оборудование и комплектующие
	Основы трудового законодательства, экономики, организации производства, труда и управления
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Регламент составления отчетности участка нанесения PVD-покрытий
Другие характеристики	-

### 3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Составление технического задания на изготовление специальной оснастки на участке PVD-покрытий	Код	C/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Заемствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Определение функционального назначения специальной оснастки на участке PVD-покрытий				
	Определение конструктивно-технологических требований (габариты, установочные и присоединительные размеры, способы крепления, конструктивное оформление, масса) для специальной оснастки на участке PVD-покрытий				
	Определение допустимых отклонений параметров специальной оснастки на участке PVD-покрытий при эксплуатации, требований к воздействию внешних				

	факторов, надежности, безопасности, технологичности
	Определение технических возможностей изготовления специальной оснастки на участке PVD-покрытий
	Обоснование экономической эффективности применения технологической оснастки на участке PVD-покрытий
	Оформление технического задания на изготовление специальной оснастки
Необходимые умения	Использовать методы выбора оснастки на участке PVD-покрытий в соответствии с требованиями закрепленного за ним пакета технологических операций, а также технических характеристик оборудования, уровня загрузки, организации и интенсивности эксплуатации
	Владеть методами оценки конструктивных параметров оснастки на участке PVD-покрытий
	Применять методы унификации и стандартизации средств технологического оснащения на участке PVD-покрытий
Необходимые знания	Основы трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Основы экономики, правила внутреннего трудового распорядка
	Основание, назначение для разработки технического задания на оснастку
	Классификация, последовательность проектирования технологической оснастки
	Методы и технология изготовления, комплексные показатели качества специальной оснастки
	Ресурс работы, сроки изготовления, безопасные приемы эксплуатации оснастки
	Коэффициент оснащенности технологического процесса
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Технический английский язык в области нанесения PVD-покрытий на уровне чтения и понимания текстовых документов
Другие характеристики	-

### 3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Проведение инструктажей по охране труда и техники безопасности, обучение на рабочем месте участка PVD-покрытий	Код	C/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заемствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Проведение вводного инструктажа по безопасности с вновь принимаемыми на работу работниками на участке PVD-покрытий				
	Проведение индивидуального первичного инструктажа на рабочем месте участка PVD-покрытий до начала производственной деятельности демонстрацией безопасных приемов и методов труда				
	Проверка теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы на участке PVD-покрытий				
	Проведение повторного инструктажа индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование на участке PVD-покрытий				

	Проведение на участке PVD-покрытий внепланового инструктажа при введении новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда; изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, оснастки и инструмента, исходных материалов
	Проведение на участке PVD-покрытий целевого инструктажа при выполнении разовых работ, ликвидации последствий аварий
	Оформление журнала регистрации вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте участка PVD-покрытий
Необходимые умения	Оформлять личную карточку работника о прохождении обучения на участке PVD-покрытий
	Составлять инструкции по охране труда для данного рабочего места на участке PVD-покрытий
	Проводить проверку условий труда на рабочих местах участка PVD-покрытий и информировать работников о результатах проверок
	Организовывать на участке PVD-покрытий профилактическую работу по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами
Необходимые знания	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Основы экономики, трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Регламент проведения вводного, первичного, внепланового, целевого инструктажей
	Форма журнала регистрации вводного инструктажа, журнала регистрации инструктажа на рабочем месте
	Регламент проведения трехступенчатого контроля состояния охраны труда
	Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты
Другие характеристики	-

### 3.3.6. Трудовая функция

Наименование	Контроль эксплуатации и предоставления на периодическую государственную поверку технологического оборудования участка PVD-покрытий	Код	C/06.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Займствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Организация проведения первичной поверки средств измерений участка PVD-покрытий на контрольно-поверочных пунктах (в том числе при выпуске из производства и ремонта)				
	Организация периодической поверки средств измерений участка PVD-покрытий, находящихся в эксплуатации или на хранении, через определённые межповерочные интервалы				
	Организация внеочередной поверки средств измерений участка PVD-покрытий				

	при нарушениях регламентированных режимов эксплуатации, повреждении поверительного клейма, пломбы или утере документа, подтверждающего прохождение средств измерений поверки; при вводе средства измерений в эксплуатацию после длительного хранения
	Оформление результатов поверки средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении
Необходимые умения	Устанавливать на участке PVD-покрытий оптимальные межповерочные интервалы средств измерений, установленные с учетом пригодности к применению на период между поверками
	Составлять на участке PVD-покрытий конкретный перечень средств измерений, подлежащих периодической поверке
Необходимые знания	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Основы экономики, трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Достоверность и требования к методикам поверки средств измерений
	Регламент проведения поверки контрольно-измерительного оборудования
	Технический английский язык в области нанесения PVD-покрытий на уровне чтения и понимания текстовых документов
Другие характеристики	-

### 3.3.7. Трудовая функция

Наименование	Оформление документации соблюдения дисциплины на участке PVD-покрытий	Код	C/07.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Оформление протоколов проведения периодического, инспекционного и специального контроля на участке PVD-покрытий
	Заполнение журнала проведения контроля технологической дисциплины на участке PVD-покрытий
	Заполнение журнала проверки на участке PVD-покрытий эксплуатации, ремонта и обслуживания средств измерения в соответствии с нормативными документами (с участием представителей заказчика)
	Составление отчета по результатам контроля технологической дисциплины на участке PVD-покрытий (уровень технологической дисциплины по участкам и рабочим местам, видам PVD-покрытий, технологическим процессам и видам отклонений)
Необходимые умения	Применять специальные формы учета повседневного контроля технологической дисциплины средствами вычислительной техники
	Проводить обобщение результатов контроля технологической дисциплины
	Разрабатывать и осуществлять организационные и технические мероприятия по предупреждению нарушений технологической дисциплины

	Применять методики расчета показателей, характеризующих технологическую дисциплину
	Определять важнейшие условия и факторы, влияющие на состояние технологической дисциплины
Необходимые знания	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Основы экономики, трудового законодательства, организации труда, производства и управления
	Система оформления сигнальных листов о повторном нарушении технологической дисциплины
	Предназначение документации контроля технологической дисциплины: планирование, регистрация, учет, анализ и отчетность
	Состав и формы документов контроля технологической дисциплины
	Учет и хранение документов контроля технологической дисциплины
Другие характеристики	-

## 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.	Общероссийское объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей», город Москва
2.	Акционерное общество «Вакууммаш», город Казань, Республика Татарстан
3.	Акционерное общество «Марийский машиностроительный завод», город Йошкар-Ола, Республика Марий Эл
4.	АНО «Национальное агентство развития квалификаций», город Москва
5.	Инженерно – технологический центр ООО «Технополис», город Москва
6.	Компания «ИНТЕК», город Санкт-Петербург
7.	Научно-производственная фирма ООО «АВАКС», город Санкт-Петербург
8.	ОАО «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» имени В.И. Шимко», город Казань, Республика Татарстан
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

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

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

<sup>3</sup> 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).

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

<sup>6</sup> Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

<sup>7</sup> Общероссийский классификатор специальностей по образованию.