



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 48194

от "15" сентября 2017

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минтруд России)

ПРИКАЗ

29 августа 2017 г.

Москва

№ 647к

Об утверждении профессионального стандарта «Технолог по наноструктурированным PVD-покрытиям»

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266; 2016, № 21, ст. 3002), п р и к а з ы в а ю:

Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Технолог по наноструктурированным PVD-покрытиям».

Министр

 М.А. Топилин

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «29» августа 2017 г. №644н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Технолог по наноструктурированным PVD-покрытиям

775

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».....	10
3.3. Обобщенная трудовая функция «Организационно-технологическое обеспечение производственного цикла получения наноструктурированных PVD-покрытий».....	16
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	24

I. Общие сведения

Разработка технологии нанесения и контроля наноструктурированных PVD-покрытий на металлы

26.012

(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 (код ОКЗ ¹)	Руководители подразделений (управляющие) в обрабатывающей промышленности (наименование)	2141 (код ОКЗ)	Инженеры в промышленности и на производстве (наименование)
---------------------------------	--	-------------------	---

Отнесение к видам экономической деятельности:

25.61 (код ОКВЭД ²)	Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы (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
			Проведение 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 с наноструктурированными PVD-покрытиями несоответствующего качества	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 наноструктурированных 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-технологическое обеспечение производственного цикла	7	Организация разработки и внедрения методов проведения исследований качества наноструктурированного PVD-покрытия и инструкций по подготовке подложек (рабочих поверхностей объекта) и испаряемых материалов	C/01.7	7

получения наноструктурированных PVD-покрытий	Определение контролируемых параметров 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
	Разработка технического задания на изготовление специальной оснастки на участке PVD-покрытий	C/04.7	7
	Обучение на рабочем месте участка PVD-покрытий	C/05.7	7
	Организационное руководство метрологическим обеспечением средствами измерений производства, контроля и испытаний продукции участка PVD-покрытий	C/06.7	7
	Оформление документации по соблюдению 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	Займствовано 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 ³ Прохождение инструктажа по охране труда ⁴
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – 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 ⁵	–	Инженер-технолог (технолог)
ОКПДТР ⁶	22854	Инженер-технолог
ОКСО ⁷	2.22.03.01	Материаловедение и технологии материалов
	2.28.03.03	Наноматериалы

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
	Изучение возможности нанесения установленного техническим заданием вида наноструктурированного PVD-покрытия на подложку (рабочую поверхность объекта) в существующих условиях производства
	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 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

	Технический английский язык в области нанесения PVD-покрытий на уровне чтения текстовых документов
Другие характеристики	–

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение технологических операций и средств технологического оснащения процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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, полученным методом физического 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
	Руководство по эксплуатации оборудования по подготовке и нанесению наноструктурированного PVD-покрытия

	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	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Выбор методов подготовки подложки (рабочей 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 на конкретный вид изделия
	Расчет оптимальных режимов нанесения наноструктурированных PVD-покрытий для конкретного вида изделия
	Определение оптимальной загрузки камеры вакуумной установки нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Занесение в журнал данных по подбору рецептуры и режимов 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 (рабочей поверхностью 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	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Изучение чертежей изделий на технологичность
	Изучение необходимости изготовления специальной оснастки для оптимальной загрузки оборудования для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Определение необходимых характеристик специальной оснастки и оформление ее эскизов
	Определение предварительных норм расхода материалов для изготовления специальной 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 расчеты по снижению трудоемкости, общей материалоемкости технологического процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
	Использовать методы анализа и выбора оснастки в соответствии с требованиями закрепленных за ней технологических операций, а также технических характеристик оборудования, уровня загрузки, организации и интенсивности эксплуатации
Необходимые знания	Вид готового изделия с нанесенным наноструктурированным PVD-покрытием, степень его новизны и сложности, перспективность, объем выпуска
	Инновационный опыт организации производства 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 ее оценки
Другие характеристики	–

3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка и проведение мероприятий по устранению причин брака и выпуска изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями несоответствующего качества	Код	A/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выбор методов и средств технологического контроля качества наноструктурированных PVD-покрытий
	Нормирование операций контроля качества наноструктурированных PVD-покрытий
	Изучение рекламаций на изделия с наноструктурированными PVD-покрытиями
	Определение участка технологического процесса, на котором происходит образование 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 предотвращения получения изделий с наноструктурированными PVD-покрытиями несоответствующего качества
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 определения 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

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 Прохождение инструктажа по охране труда
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – 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 (технолог)
ОКПДТР	22854	Инженер-технолог
ОКСО	2.22.03.01	Материаловедение и технологии материалов
	2.28.03.03	Наноматериалы

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Расчет норм расхода материалов, энергоресурсов для осуществления процесса нанесения наноструктурированных PVD-покрытий	Код	В/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 изделий с PVD-покрытиями
	Определение перечня отходов, образующихся при нанесении наноструктурированных PVD-покрытий
	Нормирование отходов, образующихся при нанесении наноструктурированных PVD-покрытий
	Составление ведомости на закупку материалов для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий
Необходимые умения	Применять методики расчета материалов для нанесения PVD-покрытий
	Проводить расчет экономической эффективности использования материалов для нанесения PVD-покрытий
	Производить расчет эффективности применения технологий нанесения PVD-покрытий
	Оформлять техническую документацию для заказа расходных материалов для нанесения PVD-покрытий
Необходимые знания	Классификация расходных материалов для нанесения наноструктурированных PVD-покрытий и основные требования, предъявляемые к ним
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья на участке PVD-покрытий
	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	B/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение хронометражных исследований по проверке выполнения 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 выполнения 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 охраны труда 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 осуществления технологических процессов нанесения наноструктурированного PVD-покрытия
	Применять методики выбора показателей технологичности изделия в зависимости от его 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 материалов, 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
Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента	