



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 60744

от "05" ноября 2020.

**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минтруд России)**

ПРИКАЗ

5 октября 2020.

Москва

№ 697н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по аддитивным технологиям»**

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), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по аддитивным технологиям».

2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 февраля 2017 г. № 155н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 марта 2017 г., регистрационный № 45897).

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «5» октября 2020 г. № 697н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по аддитивным технологиям

962

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	3
3.1. Обобщенная трудовая функция «Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий».....	3
3.2. Обобщенная трудовая функция «Производство несложных изделий методами аддитивных технологий»	6
3.3. Обобщенная трудовая функция «Производство сложных изделий методами аддитивных технологий»	16
3.4. Обобщенная трудовая функция «Разработка комплексных технологических процессов изготовления сложных изделий методами аддитивных технологий»	27
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	34

I. Общие сведения

Производство изделий методами аддитивных технологий

(наименование вида профессиональной деятельности)

40.159

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качества и производительности при производстве изделий методами аддитивных технологий

Группа занятий:

2141	Инженеры в промышленности и на производстве	3115	Техники-механики
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

22.29	Производство прочих пластмассовых изделий
23.49	Производство прочих керамических изделий
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 профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
A	Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	4	Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства	A/01.4 A/02.4	4 4
B	Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	5	Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	B/01.5 B/02.5	5 5
C	Производство сложных изделий методами аддитивных технологий	6	Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий Проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий Постановка на производство методами аддитивных технологий сложных изделий	B/03.5 C/01.6 C/02.6	5 6 6
D	Разработка комплексных технологических процессов изготовления сложных изделий методами аддитивных технологий	7	Контроль качества сложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий Разработка комплексных решений в области производств, использующих методы аддитивных технологий Разработка технических заданий на проектирование систем автоматизированного управления для производств, использующих методы аддитивных технологий Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	C/03.6 D/01.7 D/02.7 D/03.7	6 7 7 7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий		Код	A	Уровень квалификации	4
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Возможные наименования должностей, профессий	Техник по аддитивным технологиям					
Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена					
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) ³ Прохождение противопожарного инструктажа ⁴ Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте ⁵					
Другие характеристики	-					

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3115	Техники-механики
ЕКС ⁶	-	Техник-технолог
ОКПДТР ⁷	27120	Техник-технолог
ОКСО ⁸	2.15.02.09	Аддитивные технологии
	2.22.02.04	Металловедение и термическая обработка металлов
	2.22.02.07	Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства		Код	A/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Подготовка средств измерения к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров аддитивного производства
	Периодическая проверка качества исходных материалов для аддитивного производства
	Периодический контроль мощности источника энергии технологического оборудования в аддитивном производстве
	Периодический контроль расхода исходного материала в аддитивном производстве
	Периодический контроль температуры расплава материала в аддитивном производстве
	Периодический контроль в аддитивном производстве толщины слоя, наносимого за один проход
	Периодический контроль скорости охлаждения изделий в аддитивном производстве
	Периодический контроль химического состава газовой среды в рабочей камере технологического оборудования аддитивного производства
	Периодический контроль несложных операций последующей обработки изделий аддитивного производства
	Регистрация в документации результатов выполненных измерений технологических параметров аддитивного производства
	Проведение пробоподготовки изделий аддитивных производств для металлографических исследований
	Необходимые умения
Оценивать соответствие исходного материала для изготовления несложных изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме	
Фиксировать данные о текущем значении мощности источника энергии с датчиков технологического оборудования аддитивного производства	
Снимать данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков технологического оборудования аддитивного производства	
Измерять температуру нагрева изделия при помощи термоэлектрических преобразователей и пирометров	
Измерять скорость охлаждения расплава при помощи датчиков технологического оборудования аддитивного производства и дополнительных средств измерений температуры	
Определять химический состав газовой среды при помощи датчиков технологического оборудования аддитивного производства и дополнительных газоанализаторов	
Проверять правильность последующей обработки изделий аддитивных производств: дополнительной очистки, удаления вспомогательных поверхностей, грунтовки и покраски	
Использовать компьютерно-измерительные системы для контроля основных технологических параметров аддитивных производств	
Использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания документов по результатам измерений	
Подготавливать образцы обработанных изделий для металлографических исследований	

Необходимые знания	Понятия, основные методы, используемые материалы аддитивных производств
	Методика проверки исходных материалов для используемых в организации технологий аддитивного производства
	Единая система конструкторской документации
	Единая система допусков и посадок
	Единая система технологической документации
	Единая система технологической подготовки производства
	Возможности и правила эксплуатации компьютерно-измерительных систем контроля основных технологических параметров аддитивных производств
	Методика использования датчиков и средств визуального контроля в аддитивном производстве
	Системы и методы локального мониторинга в режиме реального времени содержания кислорода, температуры, мощности термического нагрева, выходной мощности лазера и электронного луча технологического оборудования аддитивного производства
	Методы выявления отклонений от требуемого режима обработки при помощи видеомониторинга по люминесценции и излучению гранул обрабатываемых материалов
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
	Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
	Порядок подготовки образцов изделий аддитивных производств для металлографических исследований
	Методики абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в изделиях, изготовленных методами аддитивных технологий
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при пробоподготовке	
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства	Код	A/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Сбор и оцифровка данных об имеющемся оборудовании, применяемом для изготовления изделий методами аддитивных технологий
	Сбор и оцифровка данных об исходных материалах, применяемых в аддитивном производстве
	Сбор и оцифровка данных о средствах контроля, применяемых в аддитивном производстве
	Сбор и оцифровка данных об изделиях, полученных методами

	аддитивных технологий
	Ведение электронных таблиц и баз данных по технологическому оборудованию, исходным материалам, средствам контроля и готовым изделиям аддитивного производства
Необходимые умения	Обрабатывать и оформлять в электронном виде информацию о параметрах аддитивного производства
	Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства
	Контролировать документы и проверять их реквизиты в электронном архиве
	Сохранять документы из электронного архива
	Загружать в электронный архив и регистрировать в нем новые документы о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства
	Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства
	Использовать системы управления базами данных для хранения, систематизации и обработки информации о технологическом процессе аддитивного производства
	Использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации
	Получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
Необходимые знания	Методика сбора и оцифровки информации
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
	Правила работы на автоматизированных рабочих местах, оснащенных применяемым в организации программным обеспечением и включенных в локальную, а также внешнюю сеть
	Методика использования программного обеспечения, применяемого в документообороте организации
	Прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для работы с базами данных: наименования, возможности и порядок работы в них
	Основные правила ведения производственной документации
	Прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	Код	В	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-технолог по аддитивным технологиям III категории Инженер-технолог III категории Инженер III категории
Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет техником в области материаловедения и технологии материалов для получивших среднее профессиональное образование по программам подготовки специалистов среднего звена Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – бакалавриат
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте
Другие характеристики	-

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	2.15.02.09	Аддитивные технологии
	2.22.02.04	Металловедение и термическая обработка металлов
	2.22.02.07	Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия
	2.22.03.01	Материаловедение и технологии материалов

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	Код	V/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Формулировка требований к конструкции несложного изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку
	Выявление сходных технических решений аддитивных производств с

	помощью баз данных по конструкциям несложных изделий
	Проектирование конструкции несложного изделия аддитивного производства
	Выбор исходного материала для изготовления несложного изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств
	Выбор аддитивной технологии и источника энергии для формообразования несложного изделия аддитивного производства
	Определение необходимого исходного состояния материала для реализации выбранной технологии изготовления несложного изделия аддитивного производства
	Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий
	Прогнозирование экономического эффекта от замены традиционных методов изготовления несложных изделий аддитивными технологиями
	Определение технологических параметров нагрева и охлаждения обрабатываемого материала в процессе формообразования несложного изделия аддитивного производства
	Определение необходимых средств контроля за процессом формообразования несложного изделия методами аддитивных технологий
	Проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства
	Согласование выбранного метода изготовления несложного изделия при помощи аддитивных технологий с производственными и экономическими службами организации
	Уведомление руководителя подразделения о создании в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания объекта, в отношении которого возможна правовая охрана
	Подготовка технической документации во взаимодействии с правовым подразделением для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав
	Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности
Необходимые умения	Анализировать документацию на проектирование несложного изделия аддитивного производства
	Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
	Применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий
	Создавать чертежи несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
	Выполнять компоновочные расчеты несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования

Выполнять геометрическое построение несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
Выполнять поиск данных о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, в электронных справочных системах и библиотеках
Искать информацию о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
Применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов технологической оснастки
Создавать чертежи технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
Выполнять компоновочные расчеты технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
Выполнять геометрическое построение технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
Выполнять поиск данных о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках
Искать информацию о технологической оснастке с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств
Выбирать способ формообразования несложного изделия методами аддитивных технологий с использованием имеющегося в организации оборудования
Выполнять тепловые расчеты процессов изготовления несложных изделий аддитивных производств при помощи прикладных программ для теплотехнических расчетов
Определять потребный источник энергии для изготовления несложного изделия: в виде непосредственного нагрева, лазерного, электронного или оптического луча
Определять потребное для изготовления несложного изделия исходное состояние материала: в виде листа, проволоки, порошка, воска, пленки или суспензии
Разрабатывать необходимую технологическую оснастку при помощи средств автоматизированного проектирования
Выполнять предварительные экономические расчеты затрат на применение метода аддитивных технологий для изготовления несложных изделий при помощи вычислительной техники и прикладных программ
Определять экономический эффект от ускорения процесса изготовления и снижения расхода исходных материалов при изготовлении несложных изделий методом аддитивной технологии при помощи вычислительной техники и прикладных программ
Выбирать параметры режима аддитивной технологии изготовления

	несложного изделия: мощность источника энергии, расход материала, толщину слоя, скорость охлаждения
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для поиска типовых технологических процессов и аналогичных технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов и технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей средств технологического оснащения, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для нормирования технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для выбора технологических режимов технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для расчета норм расхода технологических газов и энергии при изготовлении несложных изделий аддитивного производства
	Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивного производства
	Выполнять поиск данных о технологических процессах изготовления несложных изделий аддитивного производства в электронных справочных системах и библиотеках
	Использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий аддитивного производства
	Определять траекторию движения лазерного или электронного луча
	Разрабатывать с помощью вычислительной техники и прикладных программ техническую документацию на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивными методами
	Планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
	Разрабатывать во взаимодействии с правовым подразделением техническую документацию для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав