

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

ПРИКАЗ

8 сентября 2017

Москва


№ 662н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Технолог производства солнечных фотопреобразователей»**

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 производства солнечных фотопреобразователей».

Министр


М.А. Топилин

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «8» сентября 2017 г. № 662н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Технолог производства солнечных фотопреобразователей

1086

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности).....	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	6
3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение технологических операций производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией»	6
3.2. Обобщенная трудовая функция «Сборка фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической и технологической документацией».....	13
3.3. Обобщенная трудовая функция «Технологическое сопровождение производства солнечных фотопреобразователей».....	18
3.4. Обобщенная трудовая функция «Технологический контроль качества производства солнечных фотопреобразователей на соответствие заявленным параметрам».....	24
3.5. Обобщенная трудовая функция «Технологическое руководство производством солнечных фотопреобразователей».....	31
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта	37

I. Общие сведения

Производство солнечных фотопреобразователей

29.012

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение полного технологического цикла производства солнечных фотопреобразователей и фотоэлектрических модулей на их основе

Группа занятий:

1120	Руководители учреждений, организаций и предприятий	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
2141	Инженеры в промышленности и на производстве	2145	Инженеры-химики
3139	Техники (операторы) по управлению технологическими процессами, не входящие в другие группы	-	-

(код ОКЗ¹)

(наименование)

(код ОКЗ)

(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

27.20.3

Производство солнечных батарей для наземного энергообеспечения и их составных частей

(код ОКВЭД²)

(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
А	Проведение технологических операций производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией	5	Подготовка оборудования к проведению технологических операций производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией	A/01.5	5
			Подготовка на основе технологических карт подложек для производства солнечных фотопреобразователей	A/02.5	5
			Формирование фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей на основе технологических карт	A/03.5	5
			Формирование контактных слоев при производстве солнечных слоев на основе фотопреобразователей на основе технологических карт	A/04.5	5
			Контроль качества выполнения технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей	A/05.5	5
			Реализация мероприятий по повышению качества технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей	A/06.5	5
В	Сборка фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией	5	Подготовка оборудования к процессу сборки фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией	B/01.5	5
			Сборка фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей в соответствии с техническими картами	B/02.5	5

			<p>Проверка качества сборки фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей на соответствие требованиям технической и технологической документации</p> <p>Реализация мероприятий по повышению качества процесса сборки фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей</p>	В/03.5	5
С	Технологическое сопровождение производства солнечных фотопреобразователей	6	<p>Мониторинг технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей для анализа и устранения причин брака</p> <p>Организация и проведение мероприятий по обеспечению производства солнечных фотопреобразователей необходимой оснасткой и расходными материалами</p> <p>Подготовка технических предложений по оптимизации технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей</p> <p>Разработка предложений по внедрению новых технологических процессов, автоматизированного оборудования, оснастки при производстве солнечных фотопреобразователей</p>	С/01.6 С/02.6 С/03.6 С/04.6	6 6 6 6
D	Технологический контроль качества производства солнечных фотопреобразователей на соответствие заявленным параметрам	6	<p>Организация и проведение входного контроля сырья, исходных материалов и комплектующих при производстве солнечных фотопреобразователей</p> <p>Организация и проведение контроля параметров технологических сред, применяемых при производстве солнечных фотопреобразователей</p> <p>Организация эксплуатации, обслуживания, калибровки и своевременного ремонта средств</p>	D/01.6 D/02.6 D/03.6	6 6 6

			измерений и испытаний солнечных фотопреобразователей		
			Организация и проведение технологического контроля качества на стадиях производственного цикла изготовления солнечных фотопреобразователей	D/04.6	6
			Организация и проведение контроля качества фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей и их проверка на соответствие заявленным параметрам	D/05.6	6
			Разработка предложений по внедрению новых методик контроля качества солнечных фотопреобразователей	D/06.6	6
Е	Технологическое руководство производством солнечных фотопреобразователей	7	Руководство производством солнечных фотопреобразователей	E/01.7	7
			Контроль соблюдения охраны труда, экологической безопасности и технологической дисциплины	E/02.7	7
			Организация взаимодействия между участниками производства солнечных фотопреобразователей	E/03.7	7
			Утверждение предложений по внедрению нового оборудования и внедрение его в производство солнечных фотопреобразователей	E/04.7	7
			Согласование и руководство внедрением новых технологических процессов, автоматизированного оборудования, оснастки при производстве солнечных фотопреобразователей	E/05.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение технологических операций производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией	Код	A	Уровень квалификации	5
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Техник-оператор
----------------------------------------------	-----------------

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) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации ³ Прохождение инструктажа по охране труда ⁴
Другие характеристики	Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации по профилю деятельности

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3139	Техники (операторы) по управлению технологическими процессами, не входящие в другие группы
ЕКС ⁵	–	Техник
	–	Техник-технолог
ОКПДТР ⁶	26927	Техник
ОКСО ⁷	2.11.02.14	Электронные приборы и устройства
	2.15.02.02	Техническая эксплуатация оборудования для производства электронной техники

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Подготовка оборудования к проведению технологических операций производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проверка наличия необходимого технологического оборудования, оснастки и расходных материалов для проведения технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей
	Проверка параметров технологических сред и химических смесей для проведения технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей
	Проверка наличия на рабочем месте технологических инструкций (карт) по проведению технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей
	Включение, проверка работоспособности, настройка технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями по проведению технологических операций при производстве солнечных фотопреобразователей
Необходимые умения	Оценивать соответствие готовности технологического оборудования, оснастки и расходных материалов требованиям технической документации по проведению технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей
	Пользоваться технологической документацией, инструкциями
	Работать на технологическом оборудовании в соответствии с технической документацией
	Предупреждать и устранять мелкие неполадки в работе технологического оборудования
Необходимые знания	Назначение, устройство и принцип действия используемого оборудования для производства солнечных фотопреобразователей
	Руководства по эксплуатации используемого технологического оборудования
	Требования, предъявляемые к технологическому оборудованию, оснастке и расходным материалам
	Методы проверки, настройки и регулировки технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями
	Физические основы работы солнечных фотопреобразователей, основы химии и технологии полупроводников и полупроводниковых соединений
	Требования, предъявляемые к технологическим процессам производства солнечных фотопреобразователей
	Техническая документация по технологическим процессам производства солнечных фотопреобразователей

	Основные технологические процессы производства солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка на основе технологических карт подложек для производства солнечных фотопреобразователей	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Контроль состава реагентов для химической обработки подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Проведение химической обработки подложек с целью удаления нарушенного слоя и пассивации поверхности подложки при производстве солнечных фотопреобразователей
	Измерение веса подложки до и после химической обработки, расчет толщины удаленного слоя подложки при производстве солнечных фотопреобразователей
	Измерение параметров подложек и полуфабрикатов при производстве солнечных фотопреобразователей на основе технологических карт
Необходимые умения	Контролировать состав реагентов
	Проводить химическую обработку подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Проводить пассивацию поверхности подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Измерять параметры подложек и полуфабрикатов при производстве солнечных фотопреобразователей
	Пользоваться контрольно-измерительным оборудованием
	Рассчитывать толщину удаленного слоя при химической обработке подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
Необходимые знания	Методы химической обработки подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Требования, предъявляемые к составу реагентов для химической обработки подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Методы пассивации поверхности подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Методики измерения параметров подложек и полуфабрикатов при производстве солнечных фотопреобразователей
	Методы расчета толщины удаленного слоя подложки после ее химической обработки
	Назначение, устройство и принципы действия используемого технологического оборудования для химической обработки подложек при производстве солнечных фотопреобразователей

	Руководства по эксплуатации используемого контрольно-измерительного и технологического оборудования
	Техническая документация по химической обработке подложек при производстве солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Формирование фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей на основе технологических карт	Код	A/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Выполнение процесса формирования фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей в соответствии с технологической документацией
	Проведение настройки, проверки параметров и регулировки технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями во время осуществления технологических операций формирования фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Заполнение сопроводительных листов в соответствии с требованиями технологической документации
	Ведение журнала учета загрузки технологического оборудования
Необходимые умения	Работать на технологическом оборудовании в соответствии с технической документацией
	Предупреждать и устранять мелкие неполадки в работе технологического оборудования
	Выполнять операции настройки оборудования для формирования фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией
	Пользоваться технологической документацией, инструкциями
	Заполнять сопроводительные листы в соответствии с требованиями технической документации
Необходимые знания	Работать с базами данных
	Назначение, устройство и принципы действия используемого оборудования для формирования фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Руководства по эксплуатации используемого технологического оборудования
	Физические основы работы солнечных фотопреобразователей, основы химии и технологии полупроводников и полупроводниковых соединений

	Требования, предъявляемые к фотоактивным и просветляющим слоям при производстве солнечных фотопреобразователей
	Техническая документация по процессу формирования фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Требования к заполнению сопроводительных листов
	Основные процессы формирования фотоактивных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Методы проверки, настройки и регулировки технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями
	Порядок ведения журнала учета загрузки технологического оборудования
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Формирование контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей на основе технологических карт	Код	A/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Выполнение процесса формирования контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей в соответствии с технологической документацией
	Проведение настройки, проверки параметров и регулировки технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями во время осуществления технологических операций формирования контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Заполнение сопроводительных листов в соответствии с требованиями технической документации
	Ведение журнала учета загрузки технологического оборудования
Необходимые умения	Работать на технологическом оборудовании в соответствии с технической документацией
	Предупреждать и устранять мелкие неполадки в работе технологического оборудования
	Выполнять операции настройки оборудования для формирования контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией
	Пользоваться технологической документацией, инструкциями
	Заполнять сопроводительные листы в соответствии с требованиями технической документации
	Работать с базами данных

Необходимые знания	Назначение, устройство и принцип действия используемого оборудования для формирования контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Руководства по эксплуатации используемого технологического оборудования
	Физические основы работы солнечных фотопреобразователей, основы химии и технологии полупроводников и полупроводниковых соединений
	Требования, предъявляемые к контактным слоям при производстве солнечных фотопреобразователей
	Техническая документация по процессу формирования контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Требования к заполнению сопроводительных листов
	Основные процессы формирования контактных слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Методы проверки, настройки и регулировки технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями
	Порядок ведения журнала учета загрузки технологического оборудования
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Контроль качества выполнения технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей	Код	A/05.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение контроля параметров технологических режимов во время технологического процесса производства солнечных фотопреобразователей
	Выполнение операций по измерению параметров фотоактивных, контактных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей в соответствии с технологической документацией
	Контроль качества и сортировка солнечных фотопреобразователей
	Статистическая обработка и анализ результатов контроля качества и сортировки солнечных фотопреобразователей
	Заполнение сопроводительных листов в соответствии с требованиями технической документации
	Составление протоколов результатов измерения, контроля качества и сортировки солнечных фотопреобразователей
Необходимые умения	Работать на контрольно-измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с технической документацией

	Интерпретировать результаты измерений
	Заполнять сопроводительные листы в соответствии с требованиями технической документации
	Оформлять результаты контроля качества и сортировки солнечных фотопреобразователей
Необходимые знания	Порядок регистрации результатов контроля качества и сортировки солнечных фотопреобразователей
	Требования к составлению протоколов и отчетов по результатам измерений параметров фотоактивных, контактных и просветляющих слоев при производстве солнечных фотопреобразователей
	Назначение, устройство и принципы действия используемого оборудования для измерений параметров фотоактивных, контактных и просветляющих слоев солнечных фотопреобразователей и для контроля качества и сортировки солнечных фотопреобразователей
	Руководства по эксплуатации используемого измерительного оборудования
	Физические основы работы солнечных фотопреобразователей, основы химии и технологии полупроводников и полупроводниковых соединений
	Техническая документация по проведению измерений параметров фотоактивных, контактных и просветляющих слоев солнечных фотопреобразователей и по проведению контроля качества и сортировки солнечных фотопреобразователей
	Основные методы измерений параметров фотоактивных, контактных и просветляющих слоев солнечных фотопреобразователей при оценке качества солнечных фотопреобразователей (коэффициент полезного действия, ток короткого замыкания, ток нагрузки, напряжение холостого хода, напряжение нагрузки, коэффициент заполнения вольт-амперной характеристики, спектральная чувствительность)
	Методы статистической обработки данных и основы теории вероятностей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	–

3.1.6. Трудовая функция

Наименование	Реализация мероприятий по повышению качества технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей	Код	A/06.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Происхождение трудовой функции	Оригинал <input checked="" type="checkbox"/>	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Освоение новых методов повышения качества технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технологической документацией				
	Освоение новых технологических инструкций (карт) по проведению				

	технологических процессов при производстве солнечных фотопреобразователей и нового технологического оборудования с целью повышения качества выпускаемой продукции
	Апробация новых технологических процессов производства солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией с целью повышения качества выпускаемой продукции
	Проведение работы по анализу брака и причин его возникновения
	Выполнение мероприятий по устранению причин возникновения брака
Необходимые умения	Работать на технологическом оборудовании в соответствии с технической документацией
	Предупреждать и устранять мелкие неполадки в работе технологического оборудования
	Выполнять операции настройки оборудования при производстве солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической документацией
	Проводить анализ брака и причин его возникновения
	Разрабатывать мероприятия по устранению причин возникновения брака
	Исследовать (измерять) параметры качества выпускаемой продукции
	Интерпретировать результаты измерений
Необходимые знания	Назначение, устройство и принципы действия используемого оборудования для производства солнечных фотопреобразователей
	Руководства по эксплуатации используемого технологического оборудования
	Физические основы работы солнечных фотопреобразователей, основы химии и технологии полупроводников и полупроводниковых соединений
	Техническая документация по процессам производства солнечных фотопреобразователей
	Методы проверки, настройки и регулировки технологического оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технологическими инструкциями
	Основные технологические процессы производства солнечных фотопреобразователей
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Другие характеристики	—

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сборка фотоэлектрических модулей на основе солнечных фотопреобразователей в соответствии с технической и технологической документацией	Код	В	Уровень квалификации	5
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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