

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

ПРИКАЗ

13 марта 2017г.

№ 277н

Москва

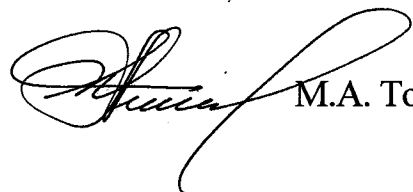
**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по разработке технологий и программ для станков с
числовым программным управлением»**

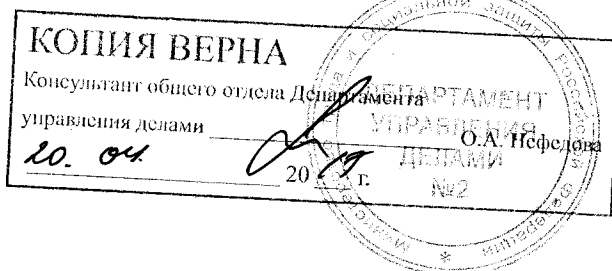
В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266; 2016, № 21, ст. 3002), **п р и к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

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением».

2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 229н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный № 32277).

Министр

 М.А. Топилин



УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «13» марта 2017 г. № 277н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением

61

Регистрационный номер

Содержание

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Общие сведения..... | 2 |
| II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) | 3 |
| III. Характеристика обобщенных трудовых функций..... | 4 |
| 3.1. Обобщенная трудовая функция: «Разработка технологий и программ изготовления деталей, обладающих геометрической формой тела вращения, имеющих до 30 обрабатываемых поверхностей с конструктивными элементами не тел вращений (лыски, пазы), доля которых может составлять до 10% от общего числа поверхностей, с точностью размеров, требованиями по взаимному расположению поверхностей и погрешностями не выше 10 квалитета и шероховатостью не ниже Ra 3,2 (далее – простые детали типа тел вращения) на станках с числовым программным управлением» | 4 |
| 3.2. Обобщенная трудовая функция: «Разработка технологий и программ изготовления деталей, обладающих геометрической формой не тела вращения, не содержащих сложнопрофильных поверхностей, с точностью размеров, требованиями по взаимному расположению поверхностей и погрешностями формы не выше 10 квалитета и шероховатостью не ниже Ra 3,2 (далее – простые корпусные детали) на станках с числовым программным управлением» | 7 |
| 3.3. Обобщенная трудовая функция: «Разработка технологий и программ изготовления деталей, обладающих геометрической формой тела вращения с конструктивными элементами не тел вращений (лыски, пазы), доля которых может составлять до 50% от общего числа поверхностей, имеющие более 30 обрабатываемых поверхностей, с точностью размеров, требованиями по взаимному расположению поверхностей и погрешностями выше 10 квалитета и шероховатостью ниже Ra 3,2 (далее – сложные детали типа тел вращения) на станках с числовым программным управлением» | 10 |
| 3.4. Обобщенная трудовая функция: «Разработка технологий и программ изготовления деталей, обладающих геометрической формой не тела вращения, которые могут содержать сложнопрофильные поверхности, с точностью размеров, требованиями по взаимному расположению поверхностей и погрешностями формы выше 10 квалитета и шероховатостью ниже Ra 3,2 (далее – сложные корпусные детали) на станках с числовым программным управлением» | 13 |
| 3.5. Обобщенная трудовая функция: «Разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с числовым программным управлением с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки» | 16 |
| IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта | 21 |

I. Общие сведения

Разработка технологий и программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ)

(наименование вида профессиональной деятельности)

40.013

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качественной эффективной технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ

Группа занятий

| | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------|----------------|
| 2144 | Инженеры-механики | - | - |
| (код ОКЗ ¹) | (наименование) | (код ОКЗ) | (наименование) |

Отнесение к видам экономической деятельности:

| | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 71.12.12 | Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности |
| (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 | Разработка технологий и программ изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | 5 | Проектирование технологических операций изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | A/01.5 | 5 |
| B | Разработка технологий и программ изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ | 5 | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления простых деталей типа тел вращения | A/02.5 | 5 |
| C | Разработка технологий и программ изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | 6 | Проектирование технологических операций изготовления простых корпусных деталей | B/01.5 | 5 |
| D | Разработка технологий и программ изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ | 6 | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления сложных корпусных деталей | B/02.5 | 5 |
| E | Разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки | 7 | Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ | C/01.6 | 6 |
| | | | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления сложных корпусных деталей | C/02.6 | 6 |
| | | | Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ | D/01.6 | 6 |
| | | | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления сложных корпусных деталей | D/02.6 | 6 |
| | | | Проектирование технологических операций изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки | E/01.7 | 7 |
| | | | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления деталей с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки | E/02.7 | 7 |

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка технологий и программ изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | Код | A | Уровень квалификации | 5 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|

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

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

| | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат |
| Требования к опыту практической работы | - |
| Особые условия допуска к работе | - |
| Другие характеристики | Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышение квалификации не реже одного раза в пять лет |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-механики |
| ЕКС ³ | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР ⁴ | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО ⁵ | 150400 | Технологические машины и оборудование |
| | 150900 | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств |
| | 151000 | Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств |

3.1.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проектирование технологических операций изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | Код | A/01.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к простым деталям типа тел вращения |
| | Отработка на технологичность конструктивных элементов простых деталей типа тел вращения для обработки на станках с ЧПУ |
| | Определение последовательности обработки поверхностей заготовок простых деталей типа тел вращения |
| | Выбор схем установки заготовок простых деталей типа тел вращения |
| | Выбор приспособления для установки заготовок простых деталей типа тел вращения |
| | Определение потребных режущих инструментов |
| | Расчет припусков и определение межпереходных размеров |
| | Установление режимов обработки |
| | Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени |
| | Разработка управляющей программы (УП) изготовления детали типа тел вращения на станках с ЧПУ |
| | Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность конструкции простых деталей типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ |
| | Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ |
| | Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции |
| | Анализировать схемы установки заготовок простых деталей типа тел вращения |
| | Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки заготовок простых деталей типа тел вращения |
| | Использовать системы автоматизированного проектирования для проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования |
| | Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Единая система технологической подготовки производства |
| | Единая система конструкторской документации |
| | Основные технологические возможности токарных станков с ЧПУ для изготовления деталей типа тела вращения |
| | Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Правила выбора технологических баз при проектировании операции на токарных станках с ЧПУ |
| | Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с |

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ЧПУ |
| | Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок простых деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Современные приспособления, применяемые для установки заготовок простых деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| | Методики определения режимов обработки |
| | Языки программирования систем ЧПУ |
| | Системы автоматизированного проектирования |
| Другие характеристики | - |

3.1.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления простых деталей типа тел вращения | Код | A/02.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Корректировка УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Привязка инструмента к системе координат станка с ЧПУ |
| | Отладка УП при изготовлении первой детали |
| | Коррекция положения инструмента в рабочем пространстве станка после изготовления первой детали |
| | Контроль параметров детали после изготовления на токарных станках с ЧПУ |
| Необходимые умения | Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Контролировать точность обработанной заготовки |
| | Контролировать качество поверхности обработанной заготовки |
| | Применять методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП |
| | Управлять токарным станком с ЧПУ |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Интерфейс стойки станка с ЧПУ |
| | Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Методы контроля основных параметров детали |
| | Виды брака при изготовлении простых деталей типа тел вращения и способы его предупреждения |
| | Основы управления токарными станками с ЧПУ |
| Другие характеристики | - |

3.2. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка технологий и программ изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ | Код | В | Уровень квалификации | 5 |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|

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

| | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-технолог-программист III категории Инженер-технолог III категории |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат |
| Требования к опыту практической работы | Не менее одного года инженером-технологом-программистом |
| Особые условия допуска к работе | - |
| Другие характеристики | Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-механики |
| ЕКС | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 150400 | Технологические машины и оборудование |
| | 150900 | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств |
| | 151000 | Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств |

3.2.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проектирование технологических операций изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ | Код | В/01.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к простым корпусным деталям |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Отработка на технологичность конструктивных элементов простых корпусных деталей при обработке на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Определение последовательности обработки поверхностей заготовок простых корпусных деталей</p> <p>Выбор схем установки заготовок простых корпусных деталей</p> <p>Выбор приспособления для установки заготовок простых корпусных деталей</p> <p>Определение потребных режущих инструментов</p> <p>Расчет припусков и определение межпереходных размеров</p> <p>Установление режимов обработки</p> <p>Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени</p> <p>Разработка УП изготовления простых корпусных деталей</p> <p>Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию</p> |
| Необходимые умения | <p>Оценивать технологичность конструкции простых корпусных деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции</p> <p>Анализировать схемы установки заготовок простых корпусных деталей</p> <p>Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки простых корпусных деталей</p> <p>Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования</p> <p>Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями</p> |
| Необходимые знания | <p>Единая система технологической документации</p> <p>Единая система технологической подготовки производства</p> <p>Единая система конструкторской документации</p> <p>Основные технологические возможности станков с ЧПУ фрезерно-расточной группы для изготовления простых корпусных деталей</p> <p>Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок простых корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <p>Современные приспособления, применяемые для установки заготовок простых корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной</p> |

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | группы |
| | Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| | Методики определения режимов обработки |
| | Языки программирования систем ЧПУ |
| Системы автоматизированного проектирования | |
| Другие характеристики | - |

3.2.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления простых корпусных деталей | Код | В/02.5 | Уровень (подуровень) квалификации | 5 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Корректировка УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Привязка инструмента к системе координат станка с ЧПУ |
| | Отладка УП при изготовлении первой детали |
| | Коррекция положения инструмента в рабочем пространстве станка после изготовления первой детали |
| | Коррекция плоскостей холостых ходов и траекторий перемещения инструментов на стойке станка с ЧПУ |
| | Контроль параметров детали после изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| Необходимые умения | Искать и выявлять геометрические и синтаксические ошибки в УП |
| | Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Контролировать точность обработанной заготовки |
| | Контролировать качество поверхности обработанной заготовки |
| | Применять методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП |
| Управлять станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы | |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Интерфейс стойки станка с ЧПУ |
| | Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Методы контроля основных параметров простых корпусных деталей |
| | Виды брака простых корпусных деталей и способы его предупреждения |
| Основа управления станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы | |
| Другие характеристики | - |

3.3. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка технологий и программ изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | Код | С | Уровень квалификации | 6 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|

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

| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-технолог-программист II категории Инженер-технолог II категории |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

| | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – магистратура или специалитет |
| Требования к опыту практической работы | Не менее двух лет инженером-технологом-программистом III категории при наличии высшего образования – бакалавриат Без требований к опыту практической работы при наличии высшего образования – магистратура или специалитет |
| Особые условия допуска к работе | - |
| Другие характеристики | Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-механики |
| ЕКС | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 150400 | Технологические машины и оборудование |
| | 150900 | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств |
| | 151000 | Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств |
| | 151001 | Технология машиностроения |
| | 151002 | Металлообрабатывающие станки и комплексы |

3.3.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ | Код | C/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к сложным деталям типа тел вращения |
| | Отработка на технологичность конструктивных элементов сложных деталей типа тел вращения при обработке на токарных станках с ЧПУ |
| | Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей типа тел вращения |
| | Выбор схем установки заготовок сложных деталей типа тел вращения |
| | Выбор приспособления для установки заготовок сложных деталей типа тел вращения |
| | Выбор потребных режущих инструментов |
| | Выбор оптимальной схемы построения операции на токарных станках с ЧПУ |
| | Расчет припусков и определение межпереходных размеров |
| | Установление режимов обработки |
| | Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени |
| | Разработка УП изготовления сложных деталей типа тел вращения |
| | Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию |
| | Консультирование инженеров-технологов-программистов более низкой квалификации по вопросам проектирования операций и разработки УП |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность конструкции сложной детали типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ |
| | Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ |
| | Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции |
| | Анализировать схемы установки заготовок сложных деталей типа тел вращения |
| | Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на токарных станках с ЧПУ, для установки сложных деталей типа тел вращения |
| | Рассчитывать потребные силы закрепления для установки в приспособление сложных деталей типа тел вращения |
| | Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с использованием системы автоматизированного проектирования |
| | Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования |

| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Единая система технологической подготовки производства |
| | Единая система конструкторской документации |
| | Основные технологические возможности токарных станков с ЧПУ для изготовления сложных деталей типа тел вращения |
| | Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Правила выбора технологических баз при проектировании операции на токарных станках с ЧПУ |
| | Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Современные приспособления, применяемые для установки заготовок сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ |
| | Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| | Методики определения режимов обработки |
| | Языки программирования систем ЧПУ |
| | Системы автоматизированного проектирования |
| Другие характеристики | - |

3.3.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления сложных деталей типа тел вращения | Код | C/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Корректировка УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Привязка инструмента к системе координат станка с ЧПУ |
| | Отладка УП при изготовлении первой детали |
| | Коррекция положения инструмента в рабочем пространстве станка после изготовления первой детали |
| | Контроль параметров детали после изготовления на токарных станках с ЧПУ |
| Необходимые умения | Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Контролировать точность обработанной заготовки |

| | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| | Контролировать качество поверхности обработанной заготовки |
| | Применять методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП |
| | Управлять токарным станком с ЧПУ |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Интерфейс стойки станка с ЧПУ |
| | Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Методы контроля основных параметров детали |
| | Виды брака сложных деталей типа тел вращений и способы его предупреждения |
| | Основы управления токарными станками с ЧПУ |
| Другие характеристики | - |

3.4. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка технологий и программ изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ | Код | D | Уровень квалификации | 6 |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|

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

| | |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Возможные наименования должностей, профессий | Инженер-технолог-программист I категории Инженер-технолог I категории |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

| | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – магистратура или специалитет |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет инженером-технологом-программистом II категории при наличии высшего образования – бакалавриат Не менее двух лет инженером-технологом-программистом II категории при наличии высшего образования – магистратура или специалитет |
| Особые условия допуска к работе | - |
| Другие характеристики | Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-механики |
| ЕКС | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 150400 | Технологические машины и оборудование |

| | | |
|--|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 150900 | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств |
| | 151000 | Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств |
| | 151001 | Технология машиностроения |
| | 151002 | Металлообрабатывающие станки и комплексы |

3.4.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ | Код | D/01.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к сложным корпусным деталям |
| | Отработка на технологичность конструктивных элементов сложных корпусных деталей при обработке на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных корпусных деталей |
| | Выбор схем установки заготовок сложных корпусных деталей |
| | Выбор приспособления для установки заготовок сложных корпусных деталей |
| | Определение потребных режущих инструментов |
| | Выбор оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Расчет припусков и определение межпереходных размеров |
| | Установление режимов обработки |
| | Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени |
| | Разработка УП изготовления сложных корпусных деталей |
| | Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию |
| | Консультирование инженеров-технологов-программистов более низкой квалификации по вопросам проектирования операций и разработки УП |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность конструкции сложных корпусных деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Анализировать и выбирать многоместные схемы обработки |
| | Анализировать и выбирать схемы многоинструментальной обработки |
| | Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции |
| | Анализировать схемы установки заготовок сложных корпусных деталей |
| Анализировать технологические возможности приспособлений, | |

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | применяемых на станках с ЧПУ, для установки сложных корпусных деталей |
| | Рассчитывать необходимые силы закрепления для установки в приспособление сложных корпусных деталей |
| | Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования |
| | Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Единая система технологической подготовки производства |
| | Единая система конструкторской документации |
| | Основные технологические возможности станков с ЧПУ фрезерно-расточной группы для изготовления простых корпусных деталей |
| | Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ |
| | Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Современные приспособления, применяемые для установки заготовок сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| | Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| | Методики определения режимов обработки |
| | Языки программирования систем ЧПУ |
| Системы автоматизированного проектирования | |
| Другие характеристики | - |

3.4.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления сложных корпусных деталей | Код | D/02.6 | Уровень (подуровень) квалификации | 6 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|-------------------|-------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Корректировка УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Привязка инструмента к системе координат станка с ЧПУ |
| | Отладка УП при изготовлении первой детали |

| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Коррекция положения инструмента в рабочем пространстве станка после изготовления первой детали |
| | Коррекция плоскостей холостых ходов и траекторий перемещения инструментов на стойке станка с ЧПУ |
| | Контроль параметров детали после изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| Необходимые умения | Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Контролировать точность обработанной заготовки |
| | Контролировать качество поверхности обработанной заготовки |
| | Применять методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП |
| | Управлять станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Интерфейс стойки станка с ЧПУ |
| | Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Методы контроля основных параметров сложных корпусных деталей |
| | Виды брака сложных корпусных деталей и способы его предупреждения |
| | Основы управления станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы |
| Другие характеристики | - |

3.5. Обобщенная трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|
| Наименование | Разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки | Код | Е | Уровень квалификации | 7 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------|---|

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

| | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Возможные наименования должностей, профессий | Ведущий инженер-технолог-программист Ведущий инженер-технолог |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|

| | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требования к образованию и обучению | Высшее образование – магистратура или специалитет |
| Требования к опыту практической работы | Не менее трех лет инженером-технологом I категории |
| Особые условия допуска к работе | - |
| Другие характеристики | Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет |

Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности |
|------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОКЗ | 2144 | Инженеры-механики |
| ЕКС | - | Инженер-технолог (технолог) |
| ОКПДТР | 22854 | Инженер-технолог |
| ОКСО | 150400 | Технологические машины и оборудование |
| | 150900 | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств |
| | 151000 | Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств |
| | 151001 | Технология машиностроения |
| | 151002 | Металлообрабатывающие станки и комплексы |

3.5.1. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Проектирование технологических операций изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки | Код | E/01.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

Происхождение трудовой функции

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------|---------------------------------------------------|
| Оригинал | X | Займствовано из оригинала | | |
| | | | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |

| | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Анализ технических требований, предъявляемых к сложным деталям |
| | Отработка на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки |
| | Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей |
| | Выбор схем установки заготовок |
| | Выбор приспособления для установки заготовок |
| | Выбор потребных режущих инструментов |
| | Выбор оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ |
| | Расчет и синхронизация оперативного времени при многоместной обработке на станках с ЧПУ |
| | Расчет и синхронизация оперативного времени при многошпиндельной обработке на станках с ЧПУ |
| | Расчет припусков и определение межпереходных размеров |
| | Установление режимов обработки |
| | Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени |
| | Разработка УП |
| | Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию |
| | Консультирование инженеров-технологов-программистов более низкой квалификации по вопросам проектирования операций и разработки УП |

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Руководство группой инженеров-технологов-программистов при разработке технологического процесса, состоящего из нескольких операций |
| | Контроль УП, разрабатываемых инженерами-технологами-программистами более низкой квалификации |
| | Разработка технологических инструкций по проектированию операций изготовления деталей на станках с ЧПУ |
| Необходимые умения | Оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на станках с ЧПУ |
| | Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ |
| | Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции |
| | Анализировать схемы установки заготовок сложных корпусных деталей |
| | Анализировать и выбирать многоместные схемы обработки |
| | Анализировать и выбирать схемы многоинструментальной обработки |
| | Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки сложных корпусных деталей |
| | Рассчитывать требуемые силы закрепления для установки в приспособление сложных корпусных деталей |
| | Разрабатывать технические задания для проектирования сложных приспособлений для станков с ЧПУ |
| | Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ с использованием системы автоматизированного проектирования |
| | Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования |
| | Контролировать точность обработанной заготовки |
| | Контролировать качество поверхности обработанной заготовки |
| | Производить расчеты для синхронизации оперативного времени при многоместной обработке на станках с ЧПУ |
| | Производить расчеты для синхронизации оперативного времени при многошпиндельной обработке на станках с ЧПУ |
| | Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки деталей на станках с ЧПУ |
| | Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями |
| | Анализировать УП, разработанные инженерами-технологами-программистами более низкой квалификации |
| | Проектировать технологию изготовления особо сложных деталей на станках с ЧПУ |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Единая система технологической подготовки производства |
| | Единая система конструкторской документации |
| | Основные технологические возможности станков с ЧПУ для изготовления деталей с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки |
| | Типовые технологические процессы изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки |

| | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ |
| | Принципы проектирования технологических операций изготовления на станках с ЧПУ с многокоординатной обработкой |
| | Принципы проектирования технологических операций изготовления на станках с ЧПУ с многошпиндельной обработкой |
| | Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ |
| | Современные приспособления, применяемые для установки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ |
| | Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры |
| | Методики определения режимов обработки |
| | Языки программирования систем ЧПУ |
| | Системы автоматизированного проектирования |
| | Стратегии обработки заготовок деталей сложных пространственных конфигураций |
| Другие характеристики | - |

3.5.2. Трудовая функция

| | | | | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|
| Наименование | Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления деталей с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки | Код | E/02.7 | Уровень (подуровень) квалификации | 7 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|---|

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

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудовые действия | Корректировка УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Привязка инструмента к системе координат станка с ЧПУ |
| | Отладка УП при изготовлении первой детали |
| | Коррекция положения инструмента в рабочем пространстве станка после изготовления первой детали |
| | Контроль параметров изготовленной детали |
| | Коррекция работы различных органов станков с ЧПУ для достижения заданных временных параметров выполнения переходов при многоместной обработке |
| | Коррекция работы различных органов станков с ЧПУ для достижения заданных временных параметров выполнения переходов при многошпиндельной обработке |
| Необходимые умения | Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ |
| | Использовать средства измерения для контроля точностных и качественных параметров изготовленных деталей |
| | Применять методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Корректировать технологическую документацию в связи с |

| | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | корректировкой УП |
| | Программировать токарно-фрезерные, фрезерные, сверлильно-фрезерные циклы обработки |
| | Согласовывать работу органов станков с ЧПУ при многоместной обработке |
| | Согласовывать работу органов станков с ЧПУ при многошпиндельной обработке |
| | Разрабатывать УП для многоместной и многошпиндельной обработки |
| Необходимые знания | Единая система технологической документации |
| | Интерфейс стойки станка с ЧПУ |
| | Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах |
| | Методы контроля основных параметров детали |
| | Виды брака и способы его предупреждения |
| | Основы управления станками с ЧПУ с многокоординатной и/или многошпиндельной обработкой |
| | Схемы построения операций |
| | Методика программирования токарно-фрезерных, фрезерных, сверлильно-фрезерных циклов обработки |
| Другие характеристики | - |

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Общероссийское объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей», город Москва | |
| Управляющий директор Управления развития квалификаций | Смирнова Юлия Валерьевна |

4.2. Наименования организаций-разработчиков

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ОАО «Акционерная компания «Туламашзавод», город Тула |
| 2 | ОАО «ГМС Ливгидромаш», город Ливны, Орловская область |
| 3 | ОАО «Ил», город Москва |
| 4 | ОАО «Концерн «Калашников», город Ижевск |
| 5 | ОАО «Краснодарский приборный завод «Каскад», город Краснодар |
| 6 | ОАО «КЭМЗ», город Котлас, Архангельская область |
| 7 | ОАО «ЛМЗ имени К. Либкнехта», город Санкт-Петербург |
| 8 | ОАО «ММП имени В. В. Чернышева», город Москва |
| 9 | ОАО «НИИЭИ», город Электроугли, Московская область |
| 10 | ОАО «НМЗ Искра» город Новосибирск |
| 11 | ОАО «Петрозаводскмаш», город Петрозаводск, Республика Карелия |
| 12 | ОАО «Роствертол», город Москва |
| 13 | ОАО «Серовский механический завод», город Серов, Свердловская область |
| 14 | ОАО «Электромашиностроительный завод «ЛЕПСЕ», город Киров |
| 15 | ОООР «СоюзМаш России», город Москва |
| 16 | ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана», город Москва |

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

⁴ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁵ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.