

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения

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	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Обобщенная трудовая функция «Проведение проверок ремонтного и диагностического оборудования мобильных роботов с целью своевременного обнаружения и устранения неисправностей».....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Обобщенная трудовая функция «Техническое обслуживание и эксплуатация программно-аппаратного оборудования робото-технической установки диагностирования и санации сетей в ЖКХ»	Ошибка! Закладка не определена.
3.3. Обобщенная трудовая функция «Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования управления режимами работы робота»	Ошибка! Закладка не определена.
3.4. Обобщенная трудовая функция «Техническое обслуживание и эксплуатация телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения роботов»	Ошибка! Закладка не определена.
3.5. Обобщенная трудовая функция «Руководство структурным подразделением диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения»	
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта	Ошибка! Закладка не определена.
V. Основные термины, определения и сокращения, используемые в профессиональном стандарте	

I. Общие сведения

Деятельность по обеспечению работоспособности сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения (перечень сокращений приведен в разделе V профессионального стандарта)

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Краткое описание вида профессиональной деятельности

Обеспечение технологического процесса обслуживания и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения с применением мобильной робототехники в целях повышения эксплуатационной надежности и безопасной эксплуатации

Группа занятий:

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к проекту профессионального стандарта
«Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения,
водоснабжения и водоотведения»

Содержание

Раздел 1. Общая характеристика вида профессиональной деятельности, трудовых функций.....	2
1.1. Значение для отрасли, анализ существующей ситуации, информация о перспективах развития вида профессиональной деятельности.....	2
1.2. Описание обобщенных трудовых функций, входящих в вид профессиональной деятельности.....	3
1.3. Описание состава трудовых функций.....	4
1.4. Характеристика планируемых направлений применения проекта ПС (ключевая концепция ПС)	4
Раздел 2. Основные этапы разработки проекта профессионального стандарта	5
2.1. Информация об организациях, на базе которых проводились исследования	5
2.2. Сведения о нормативных правовых актах, регулирующих вид профессиональной деятельности, для которого разработан проект профессионального стандарта	6
2.3. Требования к экспертам, привлеченным к разработке профессионального стандарта	6
2.4. Этапы разработки профессионального стандарта	7
Раздел 3. Профессионально-общественное обсуждение проекта профессионального стандарта	8
3.1. Адреса интернет-ресурсов, на которых размещается проект ПС	8
3.2. Сведения о мероприятиях профессионально-общественного обсуждения проекта профессионального стандарта	8
3.3. Сводные данные о поступивших замечаниях и предложениях к проекту профессионального стандарта (Приложение 3)	8
Приложение 1	11
Приложение 2	12
Приложение 3	13
Приложение 4	19

Сокращения, примененные в Пояснительной записке:

ВПД	– Вид профессиональной деятельности
ИКТ	– Информационно-коммуникационные технологии
ИИ	– Искусственный интеллект
ОТФ	– Обобщенные трудовые функции
ПС	– Профессиональный стандарт
СПК ЖКХ	– Совет по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве
ТД	– Трудовые действия
ТЗ	– Техническое задание
ТО	– Техническое обслуживание
ТФ	– Трудовые функции

Раздел 1. Общая характеристика вида профессиональной деятельности, трудовых функций

1.1. Значение для отрасли, анализ существующей ситуации, информация о перспективах развития вида профессиональной деятельности

Проект профессионального стандарта «Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» (далее – ПС) разработан впервые и в соответствии с:

- постановлением Правительства Российской Федерации от 10.04.2023 № 580 «О разработке и утверждении профессиональных стандартов»;
- приказом Минтруда России от 04.09.2024 № 446н «Об утверждении макета профессионального стандарта»;
- приказом Минтруда России от 18.07.2024 № 359 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке и актуализации профессиональных стандартов».

Разработка профессионального стандарта обусловлена следующими факторами:

а) В области обслуживания и санации коммунальных сетей наметилась определенная эволюция, связанная в первую очередь с применением роботов для диагностики состояния материала труб, сварных соединений и мест повышенного напряжения материала исключительно из-за приближенности обнаружения мест повреждений и дороговизны работ по вскрытию сетей. Цифровизация, автоматизация и роботизация технологических процессов в промышленности, строительстве, ЖКХ начали требовать подготовку кадров совершенно новых компетенций. Современные требования к специалистам обслуживающим робототехнику, программное обеспечение автоматизированных систем диагностики, контроля качества, а также внедрение искусственного интеллекта обусловили необходимость введения в стандарт новых требований к умениям и знаниям, новых трудовых функций по грамотному обслуживанию новых видов современных роботов. Отрасль сегодня – нуждается в специалистах, обладающих компетенциями не только в механике, электронике и автоматике, но и в области искусственного интеллекта, технике способной к самосовершенствованию и работающей в диалоговом режиме с человеком.

б) **Цифровизация и ужесточение условий дистанционного управления и передачи данных.** Рост внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), облачных платформ мониторинга состояния техники, приборов и устройств, качества материалов сетей, качества воды, зависящего от состояния материала сетей, цифровых измерительных приборов требует от специалиста знаний в области информационных технологий и метрологического обеспечения точности измерений и достоверности получаемой информации.

в) **Отсутствие системного подхода к подготовке кадров.** Действующие образовательные программы по специальностям 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение» не в полной мере охватывают весь спектр компетенций, необходимых современному специалисту, обслуживающему робототехнику. Введение нового стандарта позволит унифицировать требования к подготовке, переподготовке и оценке квалификации специалистов.

г) **Потребность рынка труда в универсальных специалистах.** Эксплуатация современных сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения требует специалистов, способных работать на стыке нескольких дисциплин: механики, электротехники, автоматики, вычислительной техники, телеметрии и связи, программного обеспечения, языков программирования роботов, химии и биологии. Разрабатываемый ПС формирует единые квалификационные требования, что упрощает подбор персонала, организацию системы наставничества и внедрение независимой оценки квалификации.

Профессиональный стандарт ««Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» может быть использован для решения следующих задач:

- разработка образовательных стандартов и образовательных программ ...;
- разработка требований к квалификации работников и оценочных средств в системе Независимой оценки квалификаций;
- определение критериев оценки при подборе и отборе персонала;
- обеспечение качества труда персонала и соответствия трудовых функций, выполняемых персоналом, установленным требованиям;
- обеспечение профессионального роста персонала;
- поддержание и улучшение стандартов качества в организации через контроль и повышение профессионализма своих работников;
- повышение мотивации персонала к труду в своей организации.

Уведомление об актуализации профессионального стандарта размещено сайте «Профессиональные стандарты» (<http://profstandart.rosmintrud.ru/>): <http://>.

При актуализации профессионального стандарта были учтены модели компетенций по важнейшим наукоёмким технологиям. (таблица 1).

Таблица 1. Информация об учете наукоёмких технологий¹ в профессиональном стандарте

№ п/п	Обобщенная трудовая функция (код и наименование)	Технологии, используемых в профессиональной деятельности	Трудовые действия, обеспечивающие /определяющие использование технологий	Необходимые знания, обеспечивающие /определяющие использование технологий	Необходимые умения, обеспечивающие/определяющие использование технологий
1	А. Выполнение подготовительных работ по обслуживанию отдельных агрегатов робототехнического комплекса диагностирования и санации сетей водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения	Технология 13.	Осуществление проверки типового цикла работы при диагностике состояния труб Осуществление проверки работоспособности оборудования накопления данных при диагностике трубопроводов и сохранность данных в памяти оборудования Осуществление проверки каналов	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи

¹ Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 "Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоёмких технологий"

			связи и передачи данных работа в режиме проведения диагностики или при смене режимов санации трубопровода	трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов	
2	В. Техническое обслуживание и эксплуатация программно-аппаратного оборудования робото-технической установки диагностирования и санации сетей в ЖКХ	Технология 13.	Проверка работоспособности органов коммуникации с человеком для совместного решения поставленных роботу задач Проверка состояния и работоспособности камер видеонаблюдения, ориентации робота в пространстве и построения карт нарушений целостности поверхности трубопроводов (при необходимости) Проверка стабильности повторяемости действия приводов и исполнительных механизмов робота в комплексе с проверкой отдельных механических узлов при передаче команд программно-аппаратного комплекса робота	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов Языки программирования роботов Системы управления. Разработка средств координации движений.	Выявлять неисправности в программно-аппаратном комплексе мобильной робототехнической установки Восстанавливать работоспособность программно-аппаратного комплекса робота активирующего передвижение рабочего органа Осуществление проверки работоспособности и оборудования накопления и сохранность данных в памяти оборудования, промежуточная проверка сохранности данных
3	С.Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования управления режимами работы робота	Технология 13.	Оформление и актуализация технической документации на робото-технический комплекс при обнаружении и исправлении неполадок в работе	Проектирование и конструирование механических частей роботов Методы диагностики состояния поверхности трубопроводов	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния оборудования аварийного

			органов управления роботом Формирование 3-х мерных карт диагностированных неисправностей поверхности труб и схемы расположения труб в пространстве	сетей теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения	возврата мобильной робототехнической установки
4	D. Техническое обслуживание и эксплуатация телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения роботов	Технология 13.	Формирование карт мест повреждений с характеристиками и размерами повреждений по площади и глубине Проверка реакции оборудования связи на изменяющиеся условия при движении робота в рабочих и тестовых режимах Проверка программной автоматизации обработки собираемых данных в целях повышения качества оценки выявленных дефектов	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов Технологические аспекты роботизации	Оформление и актуализация технической документации на робототехнический комплекс при обнаружении и исправлении неполадок в работе каналов связи и передачи данных Документировать факты и причины неисправности программного обеспечения отвечающего за работу узлов проведения диагностики трубопроводов робота
5	Е. Руководство структурным подразделением диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Технология 13.	Определение производственных планов и программ подразделения, организация их осуществления и мониторинг выполнения этапов Подбор номенклатуры типов отечественных и зарубежных роботов для предстоящих работ по очистке, диагностике и санации трубопроводов в	Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области роботизации технологических процессов диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения Номенклатуру выпускаемых отечественных и зарубежных	Определять приоритетность роботизации технологических процессов производственных участков систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения Определять показатели эффективности применения роботов, оценивать соответствие

			сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	роботов для выполнения работ по очистке, диагностике, санации и точечному ремонту трубопроводов в сетях ЖКХ	проектов требованиям НПА в сфере теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
--	--	--	---	---	--

1.2. Описание обобщенных трудовых функций, входящих в вид профессиональной деятельности

Структура ПС включает 5 обобщенных трудовых функций (ОТФ), распределенных по 3-м уровням квалификации (с 5-го по 7-й). Принцип построения – от функций проверок к техническому обслуживанию и эксплуатации, с выделением блока управления процессом проведения непосредственных работ.

а) ОТФ А (УК 5): Проведение проверок ремонтного и диагностического оборудования мобильных роботов с целью своевременного обнаружения и устранения неисправностей.

Базовая деятельность по выполнению проверок ремонтного и диагностического оборудования мобильных роботов с целью своевременного обнаружения и устранения неисправностей. Включает четыре трудовые функции: Выполнение подготовительных работ по обслуживанию отдельных агрегатов робототехнического комплекса диагностирования и санации сетей водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения; Выполнение работ по определению работоспособности механических узлов и приводов роботизированной установки диагностики состояния сетей; Выполнение работ по определению работоспособности узлов предназначенных для осуществления санации и ремонта сетей мобильной робототехникой; Выполнение операций тестирования каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботизированного комплекса. Специалист данного уровня проводит тестирование, диагностику, определяет общую готовность электронно-механического оборудования роботизированного комплекса (диагностики и санации) к работе.

б) ОТФ В (УК 5): Техническое обслуживание и эксплуатация программно-аппаратного оборудования робото-технической установки диагностирования и санации сетей в ЖКХ. Включает проверку работоспособного состояния программно-аппаратного оборудования робота. Включает четыре трудовые функции: Проведение тестовых операций оценки работоспособности программно-аппаратного комплекса робота; Поиск и выявление неисправностей в работе аппаратной части программно-аппаратного комплекса; Поиск и выявление неисправностей в работе программного обеспечения комплекса; Управление роботом в штатном режиме работы на сетях. Данный уровень предполагает выполнение подготовительных операций под руководством специалиста той же квалификации, но в другой области.

с) ОТФ С (УК 6): Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования управления режимами работы робота.

Оперативное управление системами робота в автоматическом и/или диалоговом режиме. Включает четыре трудовые функции: Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования осуществляющего управление движением робота; Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования диагностики и фиксации мест повреждений трубопроводов робота; Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования робота осуществляющего санацию мест повреждений трубопровода; Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования возврата роботизированного комплекса в случаях аварийных отказов. Специалист данного уровня работает с готовыми интерфейсами, производит

калибровку и корректировку технологических параметров. Данный уровень предполагает выполнение работ специалистом более высокой квалификации.

д) ОТФ D (УК 6): Техническое обслуживание и эксплуатация телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения роботов

Включает организацию и проведение тестирования всех видов связи и телекоммуникации, используемые для передачи команд и данных, оперативный контроль за работоспособностью программного обеспечения в этой части, технологический контроль за ведением контрольно-учетных записей работы оборудования. Специалист данного уровня самостоятельно работает программным обеспечением, с аналитическим оборудованием, интерпретирует результаты тестирования, выдает рекомендации по корректировке контролируемых блоков. Включает три трудовые функции: Проведение тестовых операций оценки работоспособности оборудования связи; Проведение тестовых операций оценки работоспособности программного обеспечения роботов; Техническое обслуживание и ремонт телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения роботизированной установки. Данный уровень предполагает выполнение подготовительных работ под руководством специалиста 6 уровня квалификации.

е) ОТФ E (УК 7): Руководство структурным подразделением диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Высший управленческий уровень. Управленческая функция для руководителя подразделения по роботизированной диагностике и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения. Включает организацию работ подразделения, разработку и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологий, руководство персоналом, организацию контроля деятельности подразделения. Специалист данного уровня обладает компетенциями стратегического планирования, управления ресурсами и персоналом.

1.3. Описание состава трудовых функций

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке профессионального стандарта (приказ Минтруда России от 18.07.2024 № 359), в каждой ОТФ выделены отдельные ТФ. Декомпозиция ОТФ на ТФ осуществлялась на основе следующих принципов:

- 1. Соответствие требованию полноты.** Совокупность ТФ полностью охватывает соответствующую ОТФ.
- 2. Соответствие требованию точности формулировки.** Формулировки ТД, умений и знаний, требуемых ТФ, соответствуют терминологии и положениям нормативно-технической документации и одинаково понимаются представителями профессионального сообщества.
- 3. Соответствие требованию относительной автономности.** Каждая ТФ представляет собой относительно автономную (завершенную) часть ОТФ и приводит к получению конкретного результата, что подтверждается набором ТД.
- 4. Соответствие требованию проверяемости.** Существует возможность объективной проверки владения работником каждой ТФ.

1.4. Характеристика планируемых направлений применения проекта ПС (ключевая концепция ПС)

Эксплуатационно-аналитический характер стандарта

Стандарт описывает деятельность по эксплуатации уже существующих роботов и робототехнических комплексов очень широкого спектра, от обладающих непосредственной проводной связью с оператором и выполняющих одну функцию назначения, например диагностику толщины стенки трубопровода, до полностью автономных роботов с широким спектром не только диагностических функций, но и функций санации и/или ремонта. Из зоны ответственности сознательно исключены:

- первичное проектирование архитектуры систем роботизации «с нуля»;

- разработка программного обеспечения «с нуля»;
- выполнение монтажных работ «с нуля».

Это позволяет четко разграничить область оценки профессиональных навыков и компетенций (например, для инженеров-электроников) и сфокусироваться на реальных задачах сервисных и ремонтных подразделений водоканалов, управляющих компаний и специализированных организаций.

Новые терминологические решения

В рамках разработки ПС внесены следующие терминологические изменения:

1. Расширение перечня выполняемых робототехникой функций. Введено в название обобщающее понятие «санации» сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения. В отличие от промышленных роботов, роботы в ЖКХ массово использовались только для диагностики трубопроводов и фактически не ликвидировали обязанности вскрытия трубопроводов для устранения неисправности, т.е. не удешевляли процесс классического ремонта. Введение функции санации трубопроводов после диагностики, без дорогостоящего вскрытия сетей раскрывает новые возможности робототехники в вопросах санации и ремонта труб без вскрытия сетей, что естественно несет значительное сокращение затрат.

2. Уточнение названия ПС. В заголовке присутствуют слова «и санации», что отражает расширение функционального профиля только диагностики и является маркером ключевого концептуального изменения.

3. Актуализация кодов ОКПДТР. В разделе справочной информации для ОТФ F и G произведена замена кодов:

ОТФ	Прежний код	Новый код	Обоснование
В	-	203950 Техник по контролю качества инфокоммуникационных систем	Исключение признаков программирования «с нуля»
С	—	203498 Системный аналитик	Дополнение для полноты описания эксплуатационного контура
Д	-	201439 Инженер по телекоммуникациям	Дополнение для полноты описания эксплуатационного контура

4. Обновление нормативных ссылок. В сносках к ПС актуализированы ссылки на приказы Минтруда, Минздрава, Минпросвещения и Минобрнауки (с учетом изменений, вступающих в силу в 2025–2026 годах). В частности, внесены ссылки на ОК 016-2025 (ОКПДТР, действует с 01.01.2026) и обновленные перечни специальностей СПО и ВО.

Раздел 2. Основные этапы разработки проекта профессионального стандарта

2.1. Информация об организациях, на базе которых проводились исследования

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 10.04.2023 № 580 «О разработке и утверждении профессиональных стандартов» проект актуализации профессионального стандарта «Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» разработан СПК ЖКХ при участии представителей организаций, осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения, водоочистных сооружений, а также учебных заведений по данному направлению.

Перечень организаций, сведения об уполномоченных лицах, участвовавших в разработке профессионального стандарта, приведены в **Приложении 1** к настоящей пояснительной записке.

2.2. Сведения о нормативных правовых актах, регулирующих вид профессиональной деятельности, для которого разработан проект ПС

Проект профессионального стандарта разработан в соответствии с:

- Трудовым кодексом Российской Федерации;
- Федеральным законом от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Минтруда России от 12.04.2013 № 148н «Об утверждении уровней квалификации»;
- Приказом Минтруда России от 18.07.2024 № 359 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке и актуализации профессионального стандарта».

Структура проекта соответствует методическим требованиям к формированию вида профессиональной деятельности, ОТФ и ТФ, а также принципам уровневой квалификационной модели. При разработке ПС учтены:

- требования санитарных правил и норм (СанПиН) к качеству питьевой воды и сточных вод;
- требования технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС) к оборудованию водоснабжения и водоотведения;
- современные тенденции цифровизации водоканалов (АСУ ТП, SCADA-системы, облачные платформы мониторинга);
- положения действующих ГОСТ на системы автоматизации, контрольно-измерительные приборы и лабораторное оборудование.

Реализация стандарта способствует снижению эксплуатационных затрат и правовых рисков, формированию прозрачных квалификационных требований, повышению качества теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также обеспечению экологической безопасности.

2.3. Требования к экспертам, привлеченным к разработке профессионального стандарта

В целях разработки проекта профессионального стандарта была сформирована рабочая группа экспертов, в состав которой включены:

- специалисты в области разработки профессиональных стандартов (СПК ЖКХ, РАВВ);
- специалисты в области эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем водоснабжения и водоотведения;
- руководители управляющих компаний и водоканалов;
- специалисты в области управления, обучения и развития персонала;
- представители образовательных учреждений, реализующих программы по водоснабжению, водоотведению и аналитическому контролю.

Эксперты в рабочую группу выбирались исходя из следующих требований:

Категория эксперта	Требования к образованию	Требования к стажу
Представитель профессионального сообщества	Высшее профессиональное образование	Стаж работы в профессиональной области не менее 10 лет
Представитель образовательного сообщества	Высшее образование	Педагогический стаж по профильным дисциплинам не менее 10 лет, стаж работы в профессиональной области не менее 5 лет

Все эксперты рабочей группы должны знать:

- Трудовой кодекс РФ в части, регламентирующей трудовые отношения, разработку и применение профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик;
- Методические рекомендации по разработке и актуализации профессионального стандарта (приказ Минтруда России от 18.07.2024 № 359);
- уровни квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов (приказ Минтруда России от 12.04.2013 № 148н);
- нормативно-техническую документацию в области водоснабжения, водоотведения и контроля качества воды.

Все эксперты рабочей группы должны уметь:

- собирать, агрегировать и декомпозировать исходные сведения;
- анализировать информацию, включая функциональный анализ сферы профессиональной деятельности;
- формулировать дефиниции, классификации и атрибуты в целях разработки профессионального стандарта;
- взаимодействовать с другими экспертами, работать в команде.

2.4. Этапы разработки профессионального стандарта

1 этап (декабрь 2025 – февраль 2026): Анализ квалификационных требований и разработка концепции актуализации профессионального стандарта. Проведение анализа специальностей и специалистов работающих с роботами, анализ практики, выявление пробелов в функциональном описании предстоящей деятельности, определение перечня новых трудовых функций, анализ накопленной практики эксплуатации роботов в ЖКХ, формирование рабочей группы экспертов.

2 этап (март 2026 – апрель 2026): Разработка проекта актуализированного профессионального стандарта. Формулировка обобщенных и конкретных трудовых функций, трудовых действий, необходимых умений и знаний. Формирование справочной информации (ОКЗ, ЕКС, ОКПДТР, перечни СПО и ВО) с учетом нового классификатора ОК 016-2025. Подготовка проекта ПС.

3 этап (май 2026 – ноябрь 2026): Профессионально-общественное обсуждение проекта. Размещение проекта на интернет-ресурсах (Минтруд России, СПК ЖКХ, отраслевые площадки). Проведение мероприятий по обсуждению (заседания, круглые столы, форумы). Сбор, систематизация и анализ поступивших замечаний и предложений. Доработка проекта с учетом принятых замечаний.

4 этап (август-декабрь 2026): Подготовка итогового варианта ПС и пояснительной записки. Направление пакета документов на рассмотрение в СПК ЖКХ и в Минтруд России для утверждения.

Раздел 3. Профессионально-общественное обсуждение проекта профессионального стандарта

Проект актуализации профессионального стандарта «Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» прошёл широкое профессионально-общественное обсуждение с участием представителей Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения, Совета по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве, отраслевых объединений, экспертных организаций, водоканалов и образовательных учреждений.

3.1. Адреса интернет-ресурсов, на которых размещается проект ПС

Минтруд России (реестр уведомлений о разработке профстандартов)

– <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/reestr-uvdomleniy-o-razrabotke-peresmotre-professionalnykh-standartov/>;

Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения

– <https://raww.ru/>;

Совет по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве

– <https://xn----ltbkcvl7a.xn--plai/professionalnye-standarty/reestr-razrabatyvaemyh-standartov.html>.

3.2. Сведения о мероприятиях профессионально-общественного обсуждения проекта профессионального стандарта

В период с апреля 2026 года по ноябрь 2026 года состоялись ключевые мероприятия, в рамках которых обсуждался проект актуализированного ПС (подробно – в **Приложении 2**), в том числе:

- расширенное заседание рабочей группы Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения (г. Москва, ноябрь (?) 2026, __участников);
- заседание Совета по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве (СПК ЖКХ) по вопросу разработки ПС «Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» (__ 2026, __участников);
- круглый стол «Актуальные вопросы подготовки кадров для водоканалов в рамках Международной выставки «ЭКВАТЭК-2026» (июнь 2026, 120 участников);
- заседание Комиссии по профессиональным стандартам в сфере ЖКХ (июнь 2026, 25 участников).

Всего в обсуждении приняли участие представители **свыше __ организаций**, включая Российскую ассоциацию водоснабжения и водоотведения, СПК ЖКХ, Минстрой России, Роспотребнадзор, Национальный исследовательский университет МГСУ, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, а также крупнейшие водоканалы (г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, г. Казани, г. Екатеринбурга) и профильные предприятия.

3.3. Сводные данные о поступивших замечаниях и предложениях к проекту профессионального стандарта

В адрес разработчиков поступили замечания и предложения от __ **организаций-разработчиков и экспертов**.

Всего обработано __ **конкретных предложения** (сводные данные – в **Приложении 3**).

По итогам рассмотрения:

- __ **предложение принято** полностью или частично (внесены соответствующие изменения в текст профессионального стандарта);
- __ **предложения отклонены** с обоснованием.

Ключевые принятые изменения:

Тема	Суть замечания	Принятое решение
ОТФ В (ТФ – управление роботом в штатном режиме)	Исключить из ПС должность техник-программист и заменить ее на Оператор автоматизированной линии, чтобы не вторгаться в зону	Должность добавлена в перечень возможных наименований профессий

Тема	Суть замечания	Принятое решение
	ответственности СПК по вычислительной технике и программированию	
Должность в ОТФ С	Заменить «Инженер-электроник» на должность, соответствующую эксплуатационно-аналитической деятельности	Внесены должности: «Инженеры по телекоммуникациям» и «Системные аналитики»
Коды ОКЗ	Привести коды ОКЗ в соответствие с классификатором ОКЗ ОК 010-2014 (МСКЗ-08) с изменением №1 от 1 марта 2021 г.	В ОТФ А вставлены коды 3115; в ОТФ В вставлен код 3512; в ОТФ С вставлен код 2152; в ОТФ D вставлен код 2153; в ОТФ Е вставлен код 1223
Образовательные программы	Актуализировать перечни СПО и ВО с учетом новых специальностей, введенных приказами Минпросвещения 2022–2024 гг.	Обновлены ссылки на приказы Минпросвещения и Минобрнауки в сносках к ПС
Нормативные ссылки	Заменить устаревшие ссылки на приказы и ГОСТ	Обновлены все сноски на приказы Минтруда, Минздрава с учетом изменений, вступающих в силу до 2031 г.
Термин «системы видеонаблюдения»	(Из образца, для единообразия)	В ПС «Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» аналогичный принцип применен к термину «videонаблюдение» – использовано обобщающее понятие

Поддержка проекта

Обсуждение показало высокую заинтересованность профессионального сообщества в актуализации стандарта. Проект поддержан Российской ассоциацией водоснабжения и водоотведения, Советом по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве, ведущими водоканалами и отраслевыми образовательными учреждениями. Замечания, носящие уточняющий характер, устранены; принципиальных разногласий не возникло.

На основании изложенного проект профессионального стандарта «Специалист мобильной робототехники по обслуживанию и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения» **рекомендуется к утверждению** в установленном порядке.

Приложение 1
к пояснительной записке

**Сведения об организациях,
привлеченных к разработке, согласованию и экспертизе проекта профессионального
стандарта**

Разработка профессионального стандарта

№ п/п	Наименование организации	Регион регистрации
1	Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения (РАВВ)	Москва
2	СПК ЖКХ	Москва
3	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России	Москва
4	ЦНИИАГ (Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики)	Москва

Согласование профессионального стандарта

№ п/п	Наименование организации	Дата согласования
1	Совет по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве (СПК ЖКХ)	2026 г.

Приложение 2
к пояснительной записке

Сведения
о мероприятиях профессионально-общественного обсуждения проекта профессионального
стандарта

Мероприятие	Дата проведения	Общее количество участников	Адрес интернет-ресурса, содержащего информацию о проведенном мероприятии

Приложение 3
к пояснительной записке

Все поступившие в рамках профессионально-общественного обсуждения замечания и предложения были систематизированы и обработаны. Принятые изменения направлены на:

- расширение функционального профиля специалиста;
- устранение дублирования с другими ПС (исключение проектных функций);
- приведение терминологии и кодификаторов к актуальным нормативным требованиям;
- обеспечение единообразного понимания профессиональных компетенций специалиста.

Обсуждение показало высокую заинтересованность профессионального сообщества в утверждении актуализированного стандарта. Проект поддержан Российской ассоциацией водоснабжения и водоотведения, Советом по профессиональным квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве, ведущими водоканалами и отраслевыми образовательными учреждениями. Замечания, носящие уточняющий характер, устранены; принципиальных разногласий не возникло.

На основании изложенного проект актуализации профессионального стандарта **рекомендуется к утверждению** в установленном порядке.

3115	Техник-механик	3512	Техник-программист
2152	Инженеры-электроники	2153	Инженеры по телекоммуникациям
1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам		
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к области профессиональной деятельности

16	Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство
код ОПД ²	наименование области профессиональной деятельности

Отнесение к видам экономической деятельности

35.30.5	Обеспечение работоспособности тепловых сетей
36.00	Забор, очистка и распределение воды
37.00	Сбор и обработка сточных вод
(код ОКВЭД ³)	(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	Возможные наименования должностей, профессий	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение проверок ремонтного и диагностического оборудования мобильных роботов с целью своевременного обнаружения и устранения неисправностей	5	Техник-механик	Выполнение подготовительных работ по обслуживанию отдельных агрегатов робототехнического комплекса диагностирования и санации сетей водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения	А/01.5	5
				Выполнение работ по определению работоспособности механических	А/02.5	5

				узлов и приводов роботизированной установки диагностики состояния сетей		
				Выполнение работ по определению работоспособности узлов предназначенных для осуществления санации и ремонта сетей мобильной робототехникой	A/03.5	5
				Выполнение операций тестирования каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботизированного комплекса	A/04.5	5
В	Техническое обслуживание и эксплуатация программно-аппаратного оборудования робото-технической установки диагностирования и санации сетей в ЖКХ	5	Техник-оператор (по контролю за работой робота) Техник-программист Оператор автоматизированной линии	Проведение тестовых операций оценки работоспособности программно-аппаратного комплекса робота	В/01.5	5
				Поиск и выявление неисправностей в работе аппаратной части программно-аппаратного комплекса	В/02.5	5
				Поиск и выявление неисправностей в работе программного обеспечения комплекса	В/03.5	5
				Управление роботом в штатном режиме работы на сетях	В/04.5	5
С	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования управления	6	Инженер-электроник Инженер по компьютерному	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования осуществляющего	С/01.6	6

	режимами работы робота		аппаратному обеспечению	управление движением робота		
				Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования диагностики и фиксации мест повреждений трубопроводов робота	C/02.6	6
				Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования робота осуществляющего санацию мест повреждений трубопровода	C/03.6	6
				Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования возврата роботизированного комплекса в случаях аварийных отказов	C/04.6	6
D	Техническое обслуживание и эксплуатация телекоммуникацион ного оборудования и программного обеспечения роботов	6	Инженеры по телекоммуника циям Программист	Проведение тестовых операций оценки работо- способности оборудования связи	D/01.6	6
				Проведение тестовых операций оценки работо- способности программного обеспечения роботов	D/02.6	6
				Техническое обслуживание и ремонт телекоммуникацио нного оборудования, программного обеспечения роботоустановки	D/03.6	6

Е	Руководство структурным подразделением диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	7	Руководитель подразделения по роботизированной диагностике и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Организация работ подразделения по роботизации диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Е/01.7	7
				Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих модернизацию диагностики и санации сетей	Е/02.7	7
				Руководство персоналом подразделения диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Е/03.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение проверок ремонтного и диагностического оборудования мобильных роботов с целью своевременного обнаружения и устранения неисправностей	Код	А	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Техник Техник-механик Оператор по управлению технологическими процессами
--	--

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Опыт практической работы	-

Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в сфере информационно-коммуникационных технологий и робототехнике не реже одного раза в три года

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	3115	Техник-механик
ЕКС ⁴	-	Механик
Перечень СПО ⁵	09.02.07	Информационные системы и программирование
	08.02.04	Водоснабжение и водоотведение
	13.02.02	Теплоснабжение и теплотехническое оборудование
	15.02.08	
	15.02.14	

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Выполнение подготовительных работ по обслуживанию отдельных агрегатов робото-технического комплекса диагностирования и санации сетей водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности узла передвижения роботизированного комплекса по внутренней или наружной поверхности трубы (при наличии таких задач)				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы привода				
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности передвижения рабочего органа диагностирования поверхности трубы роботизированного комплекса				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы привода диагностического оборудования				
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности механизмов передвижения узла санации труб роботизированного комплекса				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов)				
	Проверка реакции исполнительных устройств на управляющие команды перемещения узлам движения, диагностики и санации				
	Осуществление проверки типового цикла движения робота				

	Осуществление проверки органов фиксации состояния робота в каждом конкретном режиме работы
	Проверка сенсоров и систем обратной связи механических узлов передвижения робота в целом и его отдельных узлов
	Проверка приводов и исполнительных механизмов робота в комплексе с проверкой отдельных механических узлов
	Проверка реакции исполнительных механизмов на управляющие команды механизмам движения
	Осуществление проверки работоспособности аварийного оборудования, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, сверхнормативного ожидания и аварийного извлечения робота
	Формирование заявки на ремонт узла передвижения роботизированного комплекса и других узлов в случаях невозможности восстановления их работоспособности
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на робото-технический комплекс
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка обследуемой и санируемой трубы
	Подготовка предложений по организации обслуживания обрабатываемого участка диагностируемой сети
Необходимые умения	Выявлять неисправности в узлах приводов движения мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности приводов в технической документации на робот
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности в механизмах перемещения узлов диагностики мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности в технической документации на робот
	Документировать факты и причины неисправности всех механизмов перемещения рабочих узлов робота
	Восстанавливать подвижность механических узлов и приводов рабочих узлов робота
	Воздействовать на настройку плавности движения робота, особенно в режимах санации трубопроводов (особенно при сварке)
	Перенастраивать темпы движения робота с целью достижения более высокого качества проводимой диагностики и санации трубопроводов
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки робота и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла
	Тестировать робот на ограничение рабочего пространства
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Технологии теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Материалы труб применяемых в сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также статистика аварий на них

	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты роботизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование механических частей роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния поверхности трубопроводов сетей теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения
	Методы безразрывной санации неисправных трубопроводов и возможности роботизации этих процессов
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Выполнение работ по определению работоспособности механических узлов и приводов роботизированной установки диагностики состояния сетей	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности механического оборудования узла диагностики поверхности трубы роботизированного комплекса
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы диагностики
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности приводов узла диагностирования поверхности трубы роботизированного комплекса
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы привода диагностического оборудования
	Проверка реакции исполнительных механизмов на управляющие команды узлам диагностики
	Осуществление проверки типового цикла работы робота при диагностике состояния труб
	Осуществление проверки приводов фиксации состояния робота в режиме проведения диагностики или при смене режима диагностики
	Проверка работоспособности сенсоров и систем обратной связи механических узлов диагностики робота
	Проверка приводов и исполнительных механизмов робота в комплексе с проверкой работоспособности отдельных механических узлов

	Осуществление проверки работоспособности приводов аварийного оборудования, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, сверхнормативного ожидания и аварийного извлечения робота Формирование заявки на ремонт механического оборудования узла диагностики внутренней или наружной поверхности трубы в случаях невозможности восстановления их работоспособности Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на робото-технический комплекс Контроль сроков истечения действия технической документации Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка обследуемой и saniруемой трубы Подготовка предложений по организации обслуживания обрабатываемого участка диагностируемой сети
Необходимые умения	Выявлять неисправности в узлах приводов мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности приводов в технической документации на робот Использовать современные технологии учета и хранения документации Выявлять неисправности в узлах диагностики мобильной робототехнической установки Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности узлов диагностики в технической документации на робот Документировать факты и причины неисправности узлов диагностики робота Восстанавливать работоспособность механических узлов и приводов рабочих и диагностических узлов робота Воздействовать на настройку плавности движения робота при проведении диагностики Перенастраивать робота с целью достижения более высокого качества проводимой диагностики трубопроводов Проверять и выявлять причины аварийной остановки диагностического оборудования и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла Тестировать робот на ограничение рабочего пространства при диагностике Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Проектирование и конструирование механических частей роботов Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов Технологические аспекты роботизации Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком

	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Выполнение работ по определению работоспособности узлов предназначенных для осуществления санации и ремонта сетей мобильной робототехникой	Код	A/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности узлов привода элементов механизмов санации труб роботизированного комплекса Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы санации и ремонта Проверка реакции исполнительных механизмов на управляющие команды узлам санации и ремонта Осуществление проверки типового цикла работы робота при санации или ремонте поверхности труб Осуществление проверки приводов фиксации состояния робота в режиме проведения санации или при смене режима санации Проверка работоспособности сенсоров и систем обратной связи механических узлов санации робота Проверка приводов и исполнительных механизмов робота в комплексе с проверкой работоспособности отдельных механических узлов Осуществление проверки работоспособности приводов аварийного оборудования, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, сверхнормативного ожидания и аварийного извлечения робота Формирование заявки на ремонт узлов привода элементов механизмов санации труб роботизированного комплекса в случаях невозможности восстановления их работоспособности Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на мобильную робототехнику Контроль сроков истечения действия технической документации Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка обследуемой и saniруемой трубы Подготовка предложений по организации обслуживания обрабатываемого и ремонтируемого участка сети				
Необходимые умения	Выявлять неисправности в узлах приводов мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности приводов в технической документации на робот Использовать современные технологии учета и хранения документации				

	Выявлять неисправности в узлах санации трубопроводов мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности узлов санации в технической документации на робот
	Документировать факты и причины неисправности узлов санации робота
	Восстанавливать работоспособность механических узлов и приводов узлов санации трубопроводов робота
	Воздействовать на настройку плавности движения робота при проведении санации
	Перенастраивать робота с целью достижения более высокого качества проводимой санации трубопроводов
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки оборудования санации и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла работы
	Тестировать робота на ограничение рабочего пространства при санации
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Материалы труб применяемых в сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также статистика аварий на них
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Проектирование и конструирование механических частей роботов
	Методы безразрывной санации неисправных трубопроводов и возможности роботизации этих процессов
	Исполнительные механизмы и оборудование санации трубопроводов без вскрытия сетей
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Выполнение операций тестирования каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботизированного комплекса	Код	A/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботизированного комплекса				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на каналы связи и передачи данных				

	Проверка реакции каналов связи и передачи данных от измерительных приборов на изменяющиеся условия измерения при движении робота
	Проверка прохождения калибровочных значений сигналов для оценки каналов связи и передачи данных
	Осуществление проверки каналов связи и передачи данных робота в режиме проведения диагностики или при смене режимов санации трубопровода
	Проверка работоспособности каналов передачи данных систем обратной связи механических узлов робота
	Проверка робота в комплексе с проверкой работоспособности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов
	Осуществление проверки работоспособности оборудования накопления данных при диагностике трубопроводов и сохранность данных в памяти оборудования
	Формирование заявки на ремонт каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботизированного комплекса в случаях невозможности восстановления его работоспособности
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на каналы связи и передачи данных от измерительных приборов
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием каналов связи и передачи данных от измерительных приборов
	Подготовка предложений по улучшению качества обрабатываемых данных о каналах связи и передачи данных от измерительных приборов
Необходимые умения	Выявлять неисправности в каналах связи и передачи данных от измерительных приборов мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов в технической документации на робота
	Выявлять факты и причины неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов робота
	Восстанавливать работоспособность каналов связи и передачи данных от измерительных приборов робота
	Осуществлять настройку или переход на запасные каналы связи и передачи данных от измерительных приборов в случаях выхода из строя основных каналов
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла работы
	Тестировать каналы передачи данных роботу на ограничение рабочего пространства при диагностике или санации

	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния каналов связи и передачи данных от измерительных приборов
Необходимые знания	Радио и телекоммуникационные системы связи и передачи данных
	Приборы первичной информации и способы неразрушающего контроля параметров материалов
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты робототизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация программно-аппаратного оборудования робото-технической установки диагностирования и санации сетей в ЖКХ	Код	В	Уровень квалификации	5
Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Техник-оператор (по контролю за работой робота) Техник-программист Оператор автоматизированной линии				

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена
Опыт практической работы	-
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в сфере информационно-

	коммуникационных технологий и робототехнике не реже одного раза в три года
--	--

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	3512	Техник-программист
ЕКС ⁴	-	Техник
Перечень СПО ⁵	09.02.07	Информационные системы и программирование
	09.02.11	Разработка и управление программным обеспечением

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение тестовых операций оценки работоспособности программно-аппаратного комплекса робота	Код	В/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности программно-аппаратного комплекса робота
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на программно-аппаратный комплекс робота
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности программно-аппаратного комплекса робота активирующего передвижение рабочего органа диагностирования поверхности трубы
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на программно-аппаратный комплекс робота при активировании привода диагностического оборудования
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности программно-аппаратного комплекса робота активирующего механизмы передвижения узла санации труб роботизированного комплекса
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов)
	Проверка работоспособности органов коммуникации с человеком для совместного решения поставленных роботу задач
	Проверка работоспособности освещения и камер наблюдения за поверхностью и механизмов удаления обнаруженных инородных предметов на поверхности трубопровода
	Проверка времени реакции исполнительных устройств на управляющие команды перемещения узлам движения, диагностики и санации, удаления инородных наростов и предметов на поверхности труб
	Осуществление проверки стабильности реализации типового цикла движения робота
	Осуществление проверки прохождения команд программно-аппаратного комплекса робота на исполнительные органы фиксации состояния робота в каждом конкретном режиме работы

	Проверка прохождения команд от сенсоров в системе обратной связи механических узлов передвижения робота в целом и его отдельных рабочих органов
	Проверка стабильности повторяемости действия приводов и исполнительных механизмов робота в комплексе с проверкой отдельных механических узлов при передаче команд программно-аппаратного комплекса робота
	Проверка состояния и работоспособности камер видеонаблюдения, ориентации робота в пространстве и построения карт нарушений целостности поверхности трубопроводов (при необходимости)
	Проверка работоспособности алгоритмов машинного обучения для выбора оптимальных действий в нестандартных операциях
	Проверка работоспособности интерактивных экранов и голосовых модулей (при наличии) робота
	Осуществлять контроль информационной безопасности робото-технического комплекса
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на программно-аппаратный комплекс робота
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием программно-аппаратного комплекса робота
	Формирование заявки на ремонт программно-аппаратного комплекса робота в случаях невозможности восстановления его работоспособности в рабочем режиме
	Подготовка предложений по корректировке программно-аппаратного комплекса робота в связи с возникшими сбоями работы, выходом из строя, авариях и иных случаях
Необходимые умения	Выявлять неисправности в программно-аппаратном комплексе мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности программно-аппаратного комплекса робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности в программно-аппаратного комплекса робота активирующего передвижение рабочего органа диагностирования поверхности трубы
	Документировать факты и причины неисправности программно-аппаратного комплекса робота активирующего передвижение рабочего органа диагностирования поверхности трубы
	Восстанавливать работоспособность программно-аппаратного комплекса робота активирующего передвижение рабочего органа диагностирования поверхности трубы
	Выявлять неисправности работоспособности программно-аппаратного комплекса робота активирующего механизмы передвижения узла санации труб роботизированного комплекса
	Восстанавливать работоспособность программно-аппаратного комплекса робота активирующего механизмы передвижения узла санации труб роботизированного комплекса
	Обеспечивать защиту каналов связи, данных и кибербезопасность комплекса

	Проводить проверку прохождения команд программно-аппаратного комплекса робота на исполнительные органы фиксации состояния робота в каждом конкретном режиме работы
	Проводить проверку прохождения команд от сенсоров в системе обратной связи механических узлов передвижения робота в целом и его отдельных рабочих органов
	Проводить проверку состояния и работоспособности камер видеонаблюдения, ориентации робота в пространстве
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки робота, вызванные сбоями работы программно-аппаратного комплекса и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления работоспособности
	Тестировать робот на ограничение рабочего пространства
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния программно-аппаратного комплекса робота
Необходимые знания	Языки программирования роботов
	Принципы построения программно-аппаратных комплексов управления действиями роботов
	Радио и телекоммуникационные системы связи и передачи данных
	Приборы первичной информации и способы неразрушающего контроля параметров материалов
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Основы машинного обучения в робототехнике, принципы применения компьютерного зрения для диагностики
	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Поиск и выявление неисправностей в работе аппаратной части программного-аппаратного комплекса	Код	В/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности аппаратной части программного комплекса				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на аппаратную часть программного комплекса				
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности аппаратной части программного комплекса узла диагностирования и санации поверхности трубы				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на аппаратную часть				

	программного комплекса ответственного за работу привода диагностического и ремонтного оборудования
	Осуществление проверки аппаратной части программного комплекса управляющего приводами фиксации состояния робота в режиме проведения диагностики или при смене режима диагностики, при санации
	Проверка работоспособности аппаратной части программного комплекса осуществляющих взаимодействие с сенсорами и системой обратной связи положения узлов диагностики и санации робота
	Проверка аппаратной части программного комплекса ответственных за работу приводов и исполнительных механизмов робота
	Осуществление проверки работоспособности аппаратной части программного комплекса ответственных за работу приводов аварийного оборудования, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, сверхнормативного ожидания и аварийного извлечения робота
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на робото-технический комплекс
	Формирование заявки на ремонт в случаях невозможности восстановления работоспособности аппаратной части программного комплекса
	Контроль сроков истечения действия технической документации на аппаратную часть программного комплекса
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием аппаратной части программного комплекса
	Подготовка предложений по организации обслуживания и ремонта аппаратной части программного комплекса
Необходимые умения	Выявлять неисправности в аппаратной части программного комплекса мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности аппаратной части программного комплекса в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности в аппаратной части программного комплекса ответственных за работу узлов диагностики и санации мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности в аппаратной части программного комплекса ответственных за работу узлов диагностики и санации в технической документации на робот
	Документировать факты и причины неисправности в аппаратной части программного комплекса ответственных за работу узлов диагностики и санации робота
	Восстанавливать работоспособность в аппаратной части программного комплекса ответственных за работу узлов диагностики и санации робота
	Проверять работоспособность аппаратной части программного комплекса ответственных за работу узлов диагностики, санации и выявлять причины аварийной остановки оборудования и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла

	Тестировать аппаратную часть программного комплекса ответственного за работу узлов диагностики и санации робота на ограничение рабочего пространства при работе робота
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния аппаратной части программного комплекса ответственных за работу робота
Необходимые знания	Основы машинного обучения в робототехнике, принципы применения компьютерного зрения для диагностики
	Основы информатики и электроники
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Способы передачи информации и кодирования информации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации о состоянии аппаратных блоков робота
	Проектирование и конструирование программно-аппаратного оборудования роботов
	Аппаратные комплексы управления оборудованием технологических процессов и роботами
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Поиск и выявление неисправностей в работе программного обеспечения комплекса	Код	В/03.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности программного обеспечения управления работой механизмов диагностики и санации труб роботизированного комплекса
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на программное обеспечение работы узлов диагностики, санации и ремонта
	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности программного комплекса узлов диагностирования и санации поверхности трубы
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на программную часть комплекса ответственного за работу приводов диагностического и ремонтного оборудования
	Проверка реакции исполнительных механизмов на управляющие команды узлам диагностики, санации и ремонта
	Осуществление проверки типового цикла работы робота при диагностике, санации или ремонте труб

	Осуществление проверки приводов фиксации состояния робота в режимах проведения диагностики, санации или при смене режима санации
	Проверка работоспособности сенсоров и систем обратной связи механических узлов робота
	Обеспечивать защиту каналов связи, данных и кибербезопасность комплекса
	Проверка приводов и исполнительных механизмов робота в комплексе с проверкой работоспособности отдельных механических узлов
	Осуществление проверки работоспособности приводов аварийного оборудования, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, сверхнормативного ожидания и аварийного извлечения робота
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на мобильную робототехнику
	Формирование заявки на ремонт в случаях невозможности восстановления работоспособности программного обеспечения
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка обследуемой и saniруемой трубы
	Подготовка предложений по организации обслуживания обрабатываемого и ремонтируемого участка сети
Необходимые умения	Выявлять неисправности программного обеспечения мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности программного обеспечения в технической документации на робот
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Вносить корректировку и восстанавливать поврежденные участки программ, баз данных, установочных утилит, начальных оговоренных условий и ошибок в командах, обнаруживать и устранять вирусы
	Документировать факты, причины и характер неисправности программного обеспечения робота
	Восстанавливать исходные тексты программного обеспечения робота
	Воздействовать на настройку программного обеспечения робота ответственного за проведение диагностики и санации
	Перенастраивать программное обеспечение с целью достижения более высокого качества проводимой диагностики и санации трубопроводов
	Проверять и выявлять причины аварийных сбоев программного обеспечения робота и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла работы
	Тестировать программное обеспечение робота обеспечивающее ограничение рабочего пространства при реализации рабочего цикла
Необходимые знания	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния программного обеспечения робота и его влияния на работоспособность приводов, исполнительных механизмов, сенсоров, приборов фиксации и элементов обратной связи
	Программирование и перепрограммирование роботов
	Принципы построения программно-аппаратных комплексов управления действиями роботов
	Радио и телекоммуникационные системы связи и передачи данных

	Приборы первичной информации и способы контроля достоверности получаемой информации
	Основы и принципы построения роботов, языки программирования роботов, применение коллаборативных роботов
	Основные принципы воздействия вирусов на программные продукты, способы борьбы с ними
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики программного обеспечения
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связи работы с человеком
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Управление роботом в штатном режиме работы на сетях	Код	В/04.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Проверка работоспособности интерактивных экранов и голосовых модулей робота (при наличии)
	Проверка работоспособности органов коммуникации с человеком для совместного решения поставленных роботу задач
	Осуществление осмотра поверхности трубопровода, обнаружение и удаление инородных предметов на поверхности с целью восстановления рабочего сечения трубы
	Осуществление выбора и старта работы типового цикла движения робота при диагностировании или санации поверхности трубопровода
	Осуществление проверки каналов связи и передачи данных робота в режиме непосредственного проведения диагностики или при смене режимов санации трубопровода
	Постоянный контроль работоспособности каналов передачи данных систем обратной связи рабочих узлов робота для формирования итогового отчета
	Проверка робота в комплексе с проверкой работоспособности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов
	Осуществление проверки работоспособности оборудования накопления и сохранности данных в памяти оборудования, промежуточная проверка сохранности данных
	Осуществление управления роботом в выбранном штатном режиме самостоятельной работы робота на сетях
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на каналы связи и передачи данных от измерительных приборов
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием каналов связи и передачи данных от измерительных приборов

	Формирование заявки на ремонт в случаях невозможности восстановления работоспособности оборудования
	Подготовка предложений по улучшению качества управления роботом и качества выполняемых роботом работ
Необходимые умения	Выявлять неисправности в работе органов управления, интерактивных экранов, каналов связи и передачи данных от измерительных приборов мобильной робото-технической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности органов управления, интерактивных экранов, каналов связи и передачи данных от измерительных приборов в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Осуществлять проверку работоспособности органов коммуникации с человеком для совместного решения поставленных роботу задач
	Восстанавливать типовой цикл работы робота в выбранном режиме текущего времени
	Корректировка или восстановление времени реакции исполнительных устройств на управляющие команды перемещения узлам движения, диагностики и санации
	Восстанавливать работоспособность органов управления, интерактивных экранов, каналов связи и передачи данных от измерительных приборов каналов связи и передачи данных от измерительных приборов робота
	Осуществлять настройку или переход на запасные каналы связи и передачи данных от измерительных приборов в случаях выхода из строя основных каналов
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла работы
	Тестировать каналы передачи данных роботу на ограничение рабочего пространства при диагностике или санации
	Извлекать робот в случаях аварийной остановки работы или в непредвиденных обстоятельствах
Необходимые знания	Электроника и микроэлектроника
	Интерактивное управление оборудованием в промышленности
	Радио и телекоммуникационные системы связи и передачи данных и управляющих команд
	Способы перевода робота из аварийного состояния в штатное
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Риски работы в паре с коллаборативными роботами
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики работоспособности аппаратуры управления
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов

	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации о состоянии узлов управления роботом или манипулятором
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
	Интерактивное управление оборудованием в промышленности
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования управления режимами работы робота	Код	С	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер Инженер-механик Инженеры-электроники Инженер-технолог
--	--

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее профессиональное образование - бакалавриат или Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование в сфере компьютерных технологий или Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат
Опыт практической работы	- не менее 1 года работы по специальности на уровне квалификации 5

Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в сфере информационно-коммуникационных технологий и робототехнике не реже одного раза в три года

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники

ЕКС ⁴	-	Главный механик
Перечень ВО ⁵	02.03.02	Фундаментальная информатика и информационные технологии
	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	15.03.06	Мехатроника и робототехника
	09.03.01	Информатика и вычислительная техника
	11.03.01	Радиотехника
	27.03.04	Управление в технических системах

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования осуществляющего управление движением робота	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующего передвижение роботизированного комплекса по поверхности трубы
	Сверка сроков обслуживания и перечня работ с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы привода и привод в целом
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей оборудования передвижения в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования
	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующих работу органов фиксации положения робота в каждом конкретном выбранном режиме работы при санации
	Проверка кабеля соединения робота с пультом, сенсоров и систем обратной связи механических узлов передвижения робота в целом и его отдельных узлов
	Проведение осмотра участка обследуемого трубопровода с целью обнаружения инородных предметов, уменьшающих пропускную способность трубы и удаление (очистка) их с помощью манипуляторов или иных дополнительных устройств робота
	Обслуживание и ремонт электроники приводов и исполнительных механизмов робота в режиме управления роботом и в комплексе с проверкой отдельных механических и электронных узлов управления
	Проверка времени реакции исполнительных механизмов на управляющие команды механизмам движения, камерам наблюдения и механизмам очистки
	Осуществление непосредственного контроля за работой робота в части оценки управляемости роботом, работоспособности приводов камер наблюдения и освещения при непосредственном проведении осмотра внутренней поверхности трубопроводов
	Осуществление контроля работоспособности оборудования автономных беспилотных роботов без кабельного исполнения
	Осуществление проверки работоспособности аварийного оборудования управления, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, ситуаций сверхнормативного ожидания перехода от одного режима работы к следующему режиму работы и аварийного извлечения робота

	Оформление и актуализация технической документации на робото-технический комплекс при обнаружении и исправлении неполадок в работе органов управления роботом
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка диагностируемой трубы
	Подготовка предложений по обслуживанию и ремонту оборудования управления роботом ответственного за передвижение и обзор состояния поверхности, сварных швов, мест разветвлений и врезок
	Принятие решения по выбору способа санации или ремонта исследованного участка трубопровода
	Подготовка предложений по организации продолжения ремонта участка обследуемой сети
Необходимые умения	Выявлять неисправности в узлах управления приводами движения, диагностики и санации мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности органов управления движениями мобильной робото-технической установки в технической документации на работа
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Восстанавливать работоспособность органов управления роботом подвижность механических узлов и приводов рабочих манипуляторов робота
	Восстанавливать работоспособность органов осуществляющих ориентацию робота в пространстве, режимы манипуляции при работе с материалами и инструментом
	Выявлять и документировать факты и причины неисправности органов управления механизмами перемещения всех рабочих узлов робота
	Визуально-оптического, магнитного, рентгеновского и других видов контроля трубопроводов, фиксация состояния металла и других материалов трубопроводов в реальном времени в режиме коммуникации с роботом
	Воздействовать на изменение плавности движения робота при разветвлениях смене параметров трубопроводов, а также при смене режимов диагностики и санации трубопроводов (особенно при сварке)
	Определять и фиксировать фактическую толщину стенок диагностируемого трубопровода.
	Выявлять глубокую коррозию, вмятины, дефекты сварных швов и другие повреждения, невидимые снаружи с помощью робота автоматически и локально в режиме коммуникации с человеком
	Контролировать качество монтажа трубопроводов. Фиксировать с помощью робота наличие в трубопроводах посторонних предметов, а также определять состояние цементно-песчаного покрытия трубы
	Проводить осмотры с помощью роботов без осушения труб
	Выявлять причины аварийной остановки робота и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления рабочего цикла
	Осуществлять управление процессами движения и диагностики в режиме коммуникации с человеком для совместного решения поставленных задач

	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния органов управления роботом, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Технологии теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Материалы труб применяемых в сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также статистика аварий на них
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты роботизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование механических частей роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния поверхности трубопроводов сетей теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения
	Методы безразрывной санации неисправных трубопроводов и возможности роботизации этих процессов
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования диагностики и фиксации мест повреждений трубопроводов робота	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующего передвижение и работу рабочих органов диагностирования поверхности трубы роботизированного комплекса				
	Сверка данных по срокам и объемам с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на узлы привода диагностического оборудования				
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования диагностики				
	Обслуживание и ремонт визуально-оптического, магнитного, ультразвукового, рентгеновского и других видов оборудования диагностики и неразрушающего контроля трубопроводов, фиксация состояния металла и других материалов трубопроводов в реальном времени в режиме коммуникации с роботом				

	Осуществление проверки типового цикла диагностики трубопровода роботом
	Проверка способности робота к выявлению вида нарушения стенки трубы: сплошная, язвенная, питтинговая коррозии; трещиноподобные дефекты; расслоение, ликвации металла; эрозия тела металла; дефекты кольцевых сварных соединений; вмятины и овальность трубы; посторонние предметы, загрязнения, наросты
	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующих работу органов фиксации положения робота в каждом конкретном выбранном режиме диагностики
	Проверка сенсоров и систем обратной связи механических узлов диагностирования в целом и его отдельных узлов, участвующих в диагностике
	Обслуживание и ремонт электроники приводов и исполнительных механизмов робота в режиме управления роботом и в комплексе с проверкой отдельных механических и электронных узлов управления диагностикой
	Проверка времени реакции исполнительных механизмов на управляющие команды механизмам диагностики робота
	Осуществление проверки работоспособности аварийного оборудования управления, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, ситуаций сверхнормативного ожидания перехода от одного режима диагностики к следующему режиму диагностики
	Осуществление непосредственного контроля за работой робота в части реализации управления роботом при непосредственном проведении диагностики трубопроводов
	Формирование карт мест повреждений с характеристиками и размерами повреждений по площади и глубине
	Формирование 3-х мерных карт диагностированных неисправностей поверхности труб и схемы расположения труб в пространстве
	Оформление и актуализация технической документации на робото-технический комплекс при обнаружении и исправлении неполадок в работе органов диагностирования робота
	Осуществление проверки приводов фиксации состояния робота в режиме проведения диагностики или при смене режима диагностики
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на диагностическое оборудование робототехнического комплекса
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка обследуемой трубы
	Подготовка предложений по организации обслуживания и ремонта обрабатываемого участка диагностируемой сети
Необходимые умения	Выявлять неисправности в узлах управления приводами диагностики мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности органов управления диагностикой мобильной робото-технической установки в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации

	Выявлять неисправности в узлах диагностики мобильной робототехнической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности узлов диагностики в технической документации на робота
	Документировать факты и причины неисправности узлов диагностики робота
	Восстанавливать работоспособность механических узлов и приводов рабочих и диагностических узлов робота
	Восстанавливать работоспособность органов управления роботом подвижность механических узлов и приводов рабочих манипуляторов робота
	Восстанавливать работоспособность органов, осуществляющих ориентацию робота в пространстве, режимы манипуляции при работе с материалами и инструментом
	Воздействовать на настройку плавности движения робота при проведении диагностики
	Перенастраивать робота с целью достижения более высокого качества проводимой диагностики трубопроводов
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки диагностического оборудования и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла
	Тестировать робота на ограничение рабочего пространства при диагностике
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Материалы труб, применяемых в сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также статистика аварий на них
	Технологии теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты робототизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование механических частей роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния поверхности трубопроводов сетей теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения
	Методы безразрывной санации неисправных трубопроводов и возможности роботизации этих процессов

Другие характеристики	-
-----------------------	---

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования робота, осуществляющего санацию мест повреждений трубопровода	Код	С/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующего передвижение узла санации труб роботизированного комплекса
	Сверка данных по срокам и объемам необходимых работ с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов)
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования
	Осуществление проверки типового цикла движения робота при санации или ремонте труб, в том числе операции герметизации стыков или среза (фрезировку) отложений
	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующих работу органов фиксации положения робота в каждом конкретном выбранном режиме санации и при их смене
	Проверка времени реакции исполнительных механизмов на управляющие команды узлам санации и ремонта
	Проверка работоспособности сенсоров и систем обратной связи механических узлов санации робота
	Проверка изношенности инструмента санации и его замены при необходимости
	Осуществление проверки работоспособности приводов аварийного оборудования, оборудования запрета передвижения в опасных зонах, сверхнормативного ожидания и аварийного извлечения робота
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на мобильную робототехнику
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием участка обследуемой и санируемой трубы
	Подготовка предложений по организации обслуживания и дальнейшего ремонта обрабатываемого и ремонтируемого участка сети
Необходимые умения	Выявлять неисправности в блоках управления приводами оборудования санации мобильной робототехнической установки и отдельных его составляющих
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности органов управления санацией мобильной робото-технической установки в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности в рабочих узлах санации мобильной робото-технической установки

	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности узлов санации в технической документации на робот
	Документировать факты и причины неисправности узлов санации робота
	Восстанавливать работоспособность механических узлов и приводов узлов санации трубопроводов робота
	Восстанавливать работоспособность органов управления роботом, подвижность механических узлов и приводов рабочих манипуляторов робота
	Восстанавливать работоспособность механических узлов и приводов узлов санации трубопроводов робота
	Воздействовать на настройку плавности движения робота при проведении санации
	Перенастраивать робота с целью достижения более высокого качества проводимой санации трубопроводов
	Восстанавливать работоспособность органов осуществляющих ориентацию робота в пространстве, режимы манипуляции при работе с материалами и инструментом
	Воздействовать на настройку плавности движения манипуляторов и повторяемости движений робота при проведении санации
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки оборудования санации и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла ремонта
	Производить перенастройку оборудования санации, замену изношенного инструмента в зависимости от физико-технических характеристик трубы и степени износа трубы
	Тестировать робот на ограничение рабочего пространства при санации
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
	Тестировать робот на ограничение рабочего пространства при санации
Необходимые знания	Технологии теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Материалы труб применяемых в сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также статистика аварий на них
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты роботизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование механических частей роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.

	Методы диагностики состояния поверхности трубопроводов сетей теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения
	Методы безразрывной санации неисправных трубопроводов и возможности роботизации этих процессов
Другие характеристик и	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования возврата роботизированного комплекса в случаях аварийных отказов	Код	C/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

	Обслуживание и ремонт механического и электронного оборудования реализующего возврат роботизированного комплекса в случаях аварийных отказов в работе
	Сверка данных по срокам и объемам необходимых работ с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) указанного оборудования
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования
	Осуществление проверки типового цикла движения робота при реализации возврата робота
	Проверка реакции измерительных приборов на изменяющиеся условия аварийного возврата при движении робота
	Проверка времени реакции исполнительных механизмов на управляющие команды возврата
	Осуществление проверки каналов связи и передачи данных робота в режиме проведения возврата или при завершении режимов диагностики и санации трубопровода
	Проверка работоспособности каналов передачи данных систем обратной связи механических узлов возврата робота
	Проверка робота в комплексе с проверкой работоспособности каналов связи и передачи данных при аварийных ситуациях в работе робота
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на оборудование возврата
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием каналов связи и передачи данных от измерительных приборов при аварийных ситуациях
	Подготовка предложений по улучшению качества обрабатываемых данных о каналах связи и передачи данных при аварийных ситуациях
Необходимые умения	Выявлять неисправности в блоках управления приводами оборудования аварийного возврата мобильной робото-технической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности органов управления оборудованием аварийного возврата мобильной робото-технической установки в технической документации на робота

	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности в узлах оборудования аварийного возврата мобильной робото-технической установки
	Выявлять факты и причины неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов робота при аварийных ситуациях
	Восстанавливать работоспособность каналов связи и передачи данных от измерительных приборов робота при аварийных ситуациях
	Осуществлять настройку основных или переход на запасные каналы связи и передачи данных в случаях выхода из строя основных каналов
	Проверять и выявлять причины аварийной потери связи и каналов передачи данных и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления управляемости с целью возврата робота
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния оборудования аварийного возврата мобильной робото-технической установки
Необходимые знания	Радио и телекоммуникационные системы связи и передачи данных
	Приборы первичной информации и способы неразрушающего контроля параметров материалов
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты роботизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и эксплуатация телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения роботов	Код	D	Уровень квалификации	6
Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер Инженеры-электроники Инженеры по телекоммуникациям Программист				

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее профессиональное образование - бакалавриат или Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование в сфере компьютерных технологий или Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат
Опыт практической работы	- не менее 1 года работы по специальности на уровне квалификации 5
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в сфере информационно-коммуникационных технологий и робототехнике не реже одного раза в три года

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2153	Инженеры по телекоммуникациям
ЕКС ⁴	203808	Старший инженер оперативной связи и спецтехники
Перечень ВО ⁵	02.03.02	Фундаментальная информатика и информационные технологии
	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	15.03.06	Мехатроника и робототехника

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Проведение тестовых операций оценки работоспособности оборудования связи	Код	D/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности оборудования связи роботизированного комплекса				
	Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на оборудование связи				
	Проверка реакции оборудования связи на изменяющиеся условия при движении робота в рабочих и тестовых режимах				
	Проверка передачи калибровочных сигналов без и с передачей данных				
	Осуществление проверки каналов связи и передачи данных робота в режиме проведения диагностики или при смене режимов диагностики и санации трубопровода				
	Проверка работоспособности каналов передачи данных систем обратной связи механических узлов робота				

	Проверка работа в комплексе с проверкой работоспособности каналов связи и передачи данных о его состоянии и местоположении
	Осуществление проверки работоспособности оборудования накопления данных при диагностике трубопроводов и сохранность данных в памяти оборудования, автоматизации обработки собираемых данных и повышение качества оценки выявленных дефектов
	Формирование заявки на ремонт каналов связи и передачи данных от рабочих органов и измерительных приборов роботизированного комплекса в случаях невозможности восстановления его работоспособности
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на каналы связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих узлов
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием каналов связи и передачи данных
	Подготовка предложений по улучшению качества передаваемых данных по каналам связи и передачи данных
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей каналов связи и передачи данных в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования
	Оформление и актуализация технической документации на робото-технический комплекс при обнаружении и исправлении неполадок в работе каналов связи и передачи данных
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Подготовка предложений по обслуживанию и ремонту каналов связи и передачи данных
Необходимые умения	Выявлять неисправности в каналах связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов мобильной робото-технической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов в технической документации на робот
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять причины неисправности каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов робота
	Восстанавливать работоспособность каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов робота
	Осуществлять настройку или переход на запасные каналы связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов в случаях выхода из строя основных каналов
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов и перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла работы
	Тестировать каналы передачи данных роботу на ограничение рабочего пространства при диагностике или санации
	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния каналов связи и передачи данных от измерительных приборов и рабочих органов робота
Необходимые знания	Принципы построения программно-аппаратных комплексов управления действиями роботов

	Радио, проводные и телекоммуникационные системы связи и передачи данных
	Приборы первичной информации и способы неразрушающего контроля параметров материалов
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты робототизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов
	Системы управления
	Разработка средств координации движений
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Языки программирования промышленных роботов, выбор языка программирования в робототехнике
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение тестовых операций оценки работоспособности программного обеспечения роботов	Код	D/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Сбор и систематизация данных по определению работоспособности программного обеспечения роботизированного комплекса Сверка данных с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов) на программное обеспечение роботов Проверка реакции программного обеспечения роботов на изменяющиеся команды при движении робота в рабочих и тестовых режимах Проверка наличия вирусов в программном обеспечении роботов Осуществление проверки программного обеспечения роботов в режиме проведения диагностики или при смене режимов диагностики и санации трубопровода Осуществление проверки работоспособности оборудования накопления данных при диагностике трубопроводов и сохранность данных в памяти оборудования				

	Проверка робота в комплексе с проверкой работоспособности программного обеспечения роботов о его состоянии и местоположении
	Проверка программной автоматизации обработки собираемых данных в целях повышение качества оценки выявленных дефектов
	Формирование заявки на ремонт программного обеспечения робота в случаях невозможности восстановления его работоспособности
	Контроль соблюдения правил оформления, ведения и актуализации (исполнения) технической документации на программное обеспечение роботов
	Контроль сроков истечения действия технической документации
	Оформление технической и иной документации, связанной с состоянием и обновлением программного обеспечения робота
	Подготовка предложений по улучшению качества программного обеспечения роботов
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей программного обеспечения роботов в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования
	Оформление и актуализация технической документации на робото-технический комплекс при обнаружении и исправлении неполадок в работе программного обеспечения роботов
Необходимые умения	Выявлять неисправности программного обеспечения мобильной робото-технической установки и отдельных его программных блоков
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности программного обеспечения мобильной робото-технической установки в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Выявлять неисправности программного обеспечения, отвечающего за работу узлов проведения диагностики трубопроводов мобильной робото-технической установки
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности программного обеспечения, отвечающего за работу узлов проведения диагностики трубопроводов в технической документации на робота
	Документировать факты и причины неисправности программного обеспечения, отвечающего за работу узлов проведения диагностики трубопроводов робота
	Восстанавливать работоспособность программного обеспечения, отвечающего за работу узлов проведения диагностики трубопроводов и приводов рабочих и диагностических узлов робота
	Восстанавливать работоспособность программного обеспечения, отвечающего за работу узлов проведения диагностики трубопроводов, подвижность механических узлов и приводов рабочих манипуляторов робота
	Восстанавливать программное обеспечение, отвечающего за работоспособность органов осуществляющих ориентацию робота в пространстве, режимы манипуляции при работе с материалами и инструментом
	Воздействовать на настройку плавности движения робота в рабочих режимах движения
	Перенастраивать робота с целью достижения более высокого качества проводимых работ на трубопроводах

	Проверять и выявлять причины сбоев в работе программного обеспечения приводящих к аварийной остановке робота и перевода в дальнейшем в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Принципы построения программно-аппаратных комплексов управления действиями роботов Радио и телекоммуникационные системы связи и передачи данных Приборы первичной информации и способы неразрушающего контроля параметров материалов Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов Технологические аспекты роботизации Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде. Системы управления. Разработка средств координации движений. Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных Принципы электронного хранения информации Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде. Системы управления. Разработка средств координации движений. Языки программирования робототехники Технологические аспекты роботизации
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание и ремонт телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения, роботоустановки	Код	D/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Трудовые действия	Обслуживание и ремонт телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения роботизированного комплекса				

	Сверка данных по срокам и объемам необходимых работ с данными технической документации (технических паспортов, выписки из технических паспортов)
	Выполнение поступивших ранее заявок на ремонт обнаруженных неисправностей в процессе подготовки к работе и при проведении тестирования оборудования
	Осуществление проверки типового цикла работы робота в различных предусмотренных программным обеспечением режимах
	Обслуживание и ремонт телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения оборудования реализующих работу органов фиксации положения робота в каждом конкретном выбранном режиме работы
	Проверка соблюдения времени реакции исполнительных механизмов на управляющие команды программного обеспечения и телекоммуникационного оборудования
	Проверка достоверности сигналов сенсоров и систем обратной связи механических узлов робота
	Проверка соответствия передаваемых данных изношенности инструмента санации и необходимости его замены
	Проверка чистоты программного комплекса и отсутствия вредоносных вирусов
Необходимые умения	Выявлять неисправности телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения мобильной робототехнической установки и отдельных его функциональных блоков
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения робототехнической установки в технической документации на робота
	Использовать современные технологии учета и хранения документации
	Оформлять и регистрировать характер и причины неисправности программных блоков и телекоммуникационного оборудования в технической документации на робота
	Документировать факты и причины неисправности телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения в процессе подготовки к работе
	Восстанавливать работоспособность телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения робота
	Восстанавливать работоспособность органов управления роботом, подвижность механических узлов и приводов рабочих манипуляторов робота, непосредственно зависящих от телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения
	Перенастраивать телекоммуникационное оборудование и программное обеспечение робота с целью достижения более высокого качества проводимых роботом работ на трубопроводе
	Восстанавливать работоспособность телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения, осуществляющих ориентацию робота в пространстве, режимы манипуляции при работе с материалами и инструментом
	Проверять и выявлять причины аварийной остановки, связанные со сбоями телекоммуникационного оборудования, программного обеспечения и поиска путей перевода робота в предсказуемое состояние с последующей возможностью восстановления цикла работы

	Применять программное обеспечение и современные информационные технологии, в диагностике состояния механических узлов робота, приводов, исполнительных механизмов, сенсоров и приборов фиксации и элементов обратной связи
Необходимые знания	Принципы построения программно-аппаратных комплексов управления действиями роботов
	Радио, проводные и телекоммуникационные системы связи и передачи данных
	Приборы первичной информации и способы неразрушающего контроля параметров материалов
	Основы и принципы построения роботов в сфере эксплуатации и ремонта трубопроводов в ЖКХ, применение коллаборативных роботов
	Технологические аспекты роботизации
	Специализированные программные приложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», для осуществления диагностики и санации трубопроводов в ЖКХ
	Нормативные правовые акты, регламентирующие работу роботов, особенно в связке работы с человеком
	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы эксплуатации и ремонта сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Проектирование и конструирование каналов связи и передачи данных от измерительных приборов роботов
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Методы диагностики состояния каналов связи и передачи данных
	Принципы электронного хранения информации
	Современные датчики и сенсоры. Принципы интеграции устройств для сбора информации об окружающей среде.
	Системы управления. Разработка средств координации движений.
	Языки программирования робототехники
	Технологические аспекты роботизации
Другие характеристик и	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Руководство структурным подразделением диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Код	Е	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Руководитель подразделения (отдела) Начальник сектора Начальник отдела Начальник отделения
--	---

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование - магистратура и дополнительное профессиональное образование в области проектирования робототехники для диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
Опыт практической работы	Не менее трех лет в области проектирования и (или) эксплуатации систем автоматизации технологических процессов систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну Отсутствие судимости при работе на объектах КИИ
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки в области проектирования систем роботизации обслуживания сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	-	Инженер по автоматизированным системам управления производством
	-	Инженер-программист
ОКПДТР	202477	Начальник отдела (в иных сферах обслуживания)
	201318	Инженер по автоматизированным системам управления производством
	201386	Инженер по организации эксплуатации и ремонту
Перечень ВО	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств
	09.03.02	Информационные системы и технологии

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Организация работ подразделения по роботизации диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Код	E/01.7	Уровень квалификации	7
Трудовые действия	Определение производственных планов и программ подразделения, организация их осуществления и мониторинг выполнения этапов				

	Контроль выполнения предусмотренных планом заданий, договорных обязательств, качества работ, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями
	Формирование целей и задач специалистам подразделения
	Определение стратегии, управление процессами с принятием решений на уровне подразделения
	Подбор номенклатуры типов отечественных и зарубежных роботов для предстоящих работ по очистке, диагностике и санации трубопроводов в сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Разработка организационно-технических документов, определяющих порядок взаимодействия со смежными подразделениями
	Управление персоналом, работающим с мобильными робототехническими комплексами и контроль качества исполнения технологических процессов с помощью планирования технического обслуживания, рабочего времени и своевременной поставки запасных частей и инструментов
	Контроль соответствия разрабатываемых проектов по роботизации нормативным правовым актам и нормативно-технической документации по теплоснабжению, водоснабжению и водоотведению
	Анализ эффективности применяемых средств роботизации технологических процессов и показателей их использования
	Консультирование и информирование руководителей смежных подразделений о производственных вопросах по системам роботизации;
	Надзор за приобретением и установкой новых системных решений, программных продуктов и оборудования
	Контроль подготовки проектной, производственной документации и отчетов
	Координация соблюдения требований охраны труда и техники безопасности
	Изучение и применение вновь разрабатываемых нормативных правовых актов и методических материалов, касающихся производства и охраны труда и окружающей среды
	Изучение и применение вновь разрабатываемых нормативных правовых актов и методических материалов, касающихся производства и охраны труда и окружающей среды
Необходимые умения	Обосновывать целесообразность внедрения средств роботизации, необходимость проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке или техническом перевооружении систем диагностики и санации
	Определять приоритетность роботизации технологических процессов производственных участков систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Определять показатели эффективности применения роботов, оценивать соответствие проектов требованиям НПА в сфере теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Пользоваться стандартными программными пакетами и средствами автоматизированного проектирования
	Использовать методы оптимизации и многовариантного проектирования

	Определять экономические потребности и рационально использовать ресурсы, в том числе трудовые
	Применять современные методы управления персоналом
	Использовать программные средства общего и специального назначения
	Планировать и координировать работу по выполнению поставленных задач, оценивать риск их невыполнения
	Контролировать подбор, подготовку и использование персонала, распределять работы между исполнителями
Необходимые знания	Номенклатуру выпускаемых отечественных и зарубежных роботов для выполнения работ по очистке, диагностике, санации и точечному ремонту трубопроводов в сетях ЖКХ
	Методическая и нормативно-техническая документация, регламентирующая требования к разработке систем роботизации
	Нормативные правовые акты, методические материалы по вопросам роботизации обслуживания сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Порядок, методы и средства проектирования и программирования роботов
	Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области роботизации технологических процессов диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Основы организации производства, труда и управления в системах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Современные средства автоматизации, конструирования и проектирования
	Основы патентоведения, маркетинга технических инноваций
	Экономические основы функционирования подразделения, в том числе в области оплаты труда
	Критерии оценки эффективности применяемых систем роботизации
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих модернизацию диагностики и санации сетей	Код	E/02.7	Уровень квалификации	7
Трудовые действия	Контроль выполнения предусмотренных планом экономических показателей, договорных финансовых обязательств, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями				
	Экономическое обоснование производственных планов и программ подразделения, организация их осуществления и мониторинг выполнения				
	Формирование целей и задач специалистам подразделения				

	Определение стратегии экономического управления процессами, формирование экономической составляющей мотивации принятия выгодных решений на уровне подразделения
	Разработка планово-экономических документов, определяющих порядок взаимодействия со смежными подразделениями, контрагентами
	Контроль соответствия разрабатываемых проектов по автоматизации нормативным правовым актам, планам организации, мероприятиям по сокращению затрат на технологические процессы по водоснабжению и водоотведению, энергозатраты
	Анализ экономической эффективности применяемых средств роботизации технологических процессов и показателей их использования
	Консультирование и информирование руководителей подразделений об экономической составляющей в вопросах применения роботов
	Изучение и внедрение нормативных правовых актов и требований законодательства, касающихся производства и охраны труда и окружающей среды
	Контроль подбора, подготовки и использования персонала, распределения работ между исполнителями
Необходимые умения	Обосновывать экономическую целесообразность внедрения роботов в ЖКХ, необходимость проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке или техническом перевооружении предприятий ЖКХ
	Определять приоритетность роботизации технологических процессов диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, исходя из анализа затратности каждого технологического этапа
	Определять показатели экономической эффективности применения роботов на трудоемких технологических процессах очистки сетей, оценивать соответствие разрабатываемых проектов нормативных правовых актов по обеспечению качественного теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Определять экономические потребности и рационально использовать ресурсы, в том числе трудовые
	Применять современные методы управления персоналом
	Использовать программные средства общего и специального назначения
	Планировать и координировать работу по выполнению поставленных задач, оценивать риск их невыполнения
	Осуществлять контроль выполнения предусмотренных планом заданий, договорных обязательств, качества работ, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями
Необходимые знания	Методическая и нормативно-техническая документация, регламентирующая требования к разработке систем автоматизации

	Нормативные правовые акты и методические материалы по вопросам автоматизации и роботизации систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Порядок, методы и средства проектирования и программирования роботов
	Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области роботизации технологических процессов обслуживания сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Основы организации производства, труда и управления в системах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Современные средства автоматизации, конструирования и проектирования
	Основы патентоведения, маркетинга технических инноваций
	Экономические основы функционирования подразделения, в том числе в области оплаты труда
	Критерии оценки эффективности применяемых систем роботизации
Другие характеристики	-

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Руководство персоналом подразделения диагностики и санации сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Код	E/03.7	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	--------	----------------------	---

Трудовые действия	Формирование предложений по созданию коллектива специалистов подразделения в зависимости от его функционального назначения
	Формирование целей и задач специалистам подразделения
	Определение стратегии и ответственных за взаимодействие, управление процессами с принятием решений на уровне конкретного подразделения и конкретного исполнителя
	Разработка организационно-технических документов, определяющих порядок взаимодействия со смежными подразделениями
	Управление работой автономных робототехнических комплексов и качеством технологических процессов с помощью планирования технического обслуживания, рабочего времени и поставки запасных частей и инструментов
	Контроль соответствия разрабатываемых проектов по диагностике и санации сетей нормативным документам по теплоснабжению, водоснабжению и водоотведению
	Анализ эффективности применяемых робототехнических комплексов и показателей их использования на каждом этапе работы с сетями
	Консультирование и информирование руководителей подразделений о производственных вопросах по системам роботизации;

	Надзор за приобретением и установкой новых системных решений, программных продуктов и оборудования
	Контроль хода подготовки проектной, производственной документации и отчетов
	Координация соблюдения требований охраны труда и техники безопасности
	Изучение и внедрение нормативных правовых актов, касающихся производства и охраны труда и окружающей среды
	Контроль подбора, подготовки и использования персонала, распределения работ между исполнителями
Необходимые умения	Обосновывать целесообразность внедрения робототехники, необходимость проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке или техническом перевооружении систем диагностики и санации сетей
	Определять приоритетность и последовательность работ на производственных участках систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Определять показатели эффективности роботизации диагностики и санации, оценивать соответствие проектов требованиям НПА в сферах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Пользоваться стандартными программными пакетами и средствами автоматизированного проектирования
	Использовать методы оптимизации и многовариантного проектирования
	Определять экономические потребности и рационально использовать ресурсы, в том числе трудовые
	Применять современные методы управления персоналом
	Использовать программные средства общего и специального назначения
	Планировать и координировать работу по выполнению поставленных задач, оценивать риск их невыполнения
Необходимые знания	Методическая и нормативно-техническая документация, регламентирующая требования к разработке систем роботизации
	Нормативные правовые акты, методические материалы по вопросам роботизации трудоемких работ на сетях теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области роботизации теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения
	Основы организации производства, труда и управления в системах теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения
	Современные средства автоматизации, конструирования и проектирования
	Основы патентования, маркетинга технических инноваций
	Экономические основы функционирования подразделения, в том числе в области оплаты труда

	Критерии оценки эффективности применяемых систем автоматизации
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения, город Москва
Исполнительный директор Довлатова Е.В.

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	СПК ЖКХ, город Москва
2	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, город Москва

V. Основные термины, определения и сокращения, используемые в профессиональном стандарте

Мобильная робототехника – подвижные роботы оснащены комплексами визуально-оптического и магнитного контроля, двигаются внутри трубопроводов и анализируют состояние металла в реальном времени. Некоторые задачи, которые решают роботы:

- **Определение фактической толщины стенок.** Устройства выявляют коррозию, вмятины, дефекты сварных швов и другие повреждения, которые невидимы снаружи.
- **Контроль качества монтажа трубопроводов.** Роботы фиксируют наличие в них посторонних предметов, а также определяют состояние цементно-песчаного покрытия.
- **Диагностика самотечных канализационных коллекторов.** Для этого используют плавучую технику, которая позволяет проводить осмотр без осушения трубы.
- **Мониторинг водосточной сети.** Робототехнические комплексы используют для обследования трубопроводов диаметром от 200 до 1,8 тысячи миллиметров, труднодоступных для человека.

Роботизированные комплексы – предназначены, как правило, для внутритрубно-технического диагностирования технологических трубопроводов компрессорных станций, соответствующих техническим требованиям и допущенных к опытно-промышленной эксплуатации

Санация трубопровода – это бестраншейный метод восстановления повреждённых или изношенных участков инженерных сетей (водопроводных, канализационных, газовых и др.) без полного демонтажа и замены всей магистрали. Суть технологии заключается в создании новой, прочной и герметичной внутренней структуры внутри старой трубы.

Внутритрубая диагностика – диагностика состояния внутренней поверхности трубопровода с помощью роботов и роботизированных комплексов, т.е. набора оборудования способного осуществить оценку состояния трубы, сварных швов, чистоты поверхности и т.д.

Коллаборативный робот – это робот рассчитанный на работу рядом (совместно, при участии) с человеком, требует оценки дополнительных рисков и понятных режимов работы. Их выбирают там, где важны гибкость и частая переналадка робота.

Программно-аппаратный комплекс – это созданный для совместной работы комплекс оборудования, включающий в себя элементы вычислительной техники, контроллеры связи с исполнительными механизмами, программы, обеспечивающие работу робота и его манипуляторов и средств диагностики и санации, каналы связи и обмена данными.

ВТД – Внутритрубная диагностика

ЖКХ – Жилищно-коммунальное хозяйство

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

ПО – программное обеспечение

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Приказ Минтруда России от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» (зарегистрирован Минюстом России 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779) с изменением, внесенным приказом Минтруда России от 9 марта 2017 г. № 254н (зарегистрирован Минюстом России 29 марта 2017 г., регистрационный № 46168).

³ Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

⁴ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

⁵ Приказ Минпросвещения России от 17 мая 2022 г. № 336 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования» (зарегистрирован Минюстом России 17 июня 2022 г., регистрационный № 68887) с изменениями, внесенными приказами Минпросвещения России от 12 мая 2023 г. № 359 (зарегистрирован Минюстом России 9 июня 2023 г., регистрационный № 73797), от 25 сентября 2023 г. № 717 (зарегистрирован Минюстом России 26 октября 2023 г., регистрационный № 75754), от 27 апреля 2024 г. № 289 (зарегистрирован Минюстом России 31 мая 2024 г., регистрационный № 78367), от 7 ноября 2024 г. № 782 (зарегистрирован Минюстом России 10 декабря 2024 г., регистрационный № 80517).

⁶ Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (зарегистрирован Минюстом России 14 октября 2013 г., регистрационный № 30163) с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки России от 29 января 2014 г. № 63 (зарегистрирован Минюстом России 28 февраля 2014 г., регистрационный № 31448), от 20 августа 2014 г. № 1033 (зарегистрирован Минюстом России 3 сентября 2014 г., регистрационный № 33947), от 13 октября 2014 г. № 1313 (зарегистрирован Минюстом России 13 ноября 2014 г., регистрационный № 34691), от 25 марта 2015 г. № 270 (зарегистрирован Минюстом России 22 апреля 2015 г., регистрационный № 36994), от 1 октября 2015 г. № 1080 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2015 г., регистрационный № 39355), от 1 декабря 2016 г. № 1508 (зарегистрирован Минюстом России 20 декабря 2016 г., регистрационный № 44807), от 10 апреля 2017 г. № 320 (зарегистрирован Минюстом России 10 мая 2017 г., регистрационный № 46662), от 11 апреля 2017 г. № 328 (зарегистрирован Минюстом России 23 июня 2017 г., регистрационный № 47167), от 23 марта 2018 г. № 210 (зарегистрирован

Минюстом России 11 апреля 2018 г., регистрационный № 50727), от 30 августа 2019 г. № 664 (зарегистрирован Минюстом России 23 сентября 2019 г., регистрационный № 56026), от 15 апреля 2021 г. № 296 (зарегистрирован Минюстом России 27 апреля 2021 г., регистрационный № 63245), от 13 декабря 2021 г. № 1229 (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2022 г., регистрационный № 68183); абзац 7 пункт 2 приказа Минобрнауки России от 1 февраля 2022 г. № 89 (зарегистрирован Минюстом России 3 марта 2022 г., регистрационный № 67610), срок действия ограничен до 1 сентября 2026 г.

⁷ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁸ Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278), действует до 1 апреля 2027 г.; приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277) с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206), от 2 октября 2024 г. № 509н (зарегистрирован Минюстом России 1 ноября 2024 г., регистрационный № 79994), действует до 1 апреля 2027 г.

⁹ Порядок обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, установлен Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 219 Трудового кодекса Российской Федерации. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»; постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», действует до 31 декабря 2026 г. включительно.

¹⁰ Постановление Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет»; статья 265 Трудового кодекса Российской Федерации

¹¹ Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (зарегистрирован Минюстом России 30 декабря 2020 г., регистрационный № 61957) с изменениями, внесенными приказами Минтруда России от 29 апреля 2022 г. № 279н (зарегистрирован Минюстом России 1 июня 2022 г.,

регистрационный № 68657), от 29 апреля 2025 г. № 287н (зарегистрирован Минюстом России 30 мая 2025г., регистрационный № 82424), действует до 1 сентября 2031 г.