



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРУД РОССИИ)**

ПРИКАЗ

18 октября 2022 г.

Москва

№ 668н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Электролизник расплавленных солей»**

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

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Электролизник расплавленных солей».
2. Признать утратившим силу приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 февраля 2017 г. № 147н «Об утверждении профессионального стандарта «Электролизник расплавленных солей» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 марта 2017 г., регистрационный № 45860).
3. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «18» октября 2022 г. № 668Н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Электролизник расплавленных солей

917

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности).....	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	3
3.1. Обобщенная трудовая функция «Выполнение подготовительных работ и вспомогательных операций процесса производства и рафинирования цветных, редких металлов методом электролиза в расплавленных солях».....	3
3.2. Обобщенная трудовая функция «Ведение процесса производства и рафинирования цветных и редких металлов методом электролиза в расплавленных солях».....	10
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	21

I. Общие сведения

Ведение технологического процесса электролиза в расплавленных солях
(наименование вида профессиональной деятельности)

27.080

код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Получение и рафинирование цветных и редких металлов методом электролиза в расплавленных солях

Группа занятий:

8121	Операторы металлургических установок	-	-
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

24.42	Производство алюминия
24.45	Производство прочих цветных металлов
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Выполнение подготовительных работ и вспомогательных операций процесса производства и рафинирования цветных, редких металлов методом электролиза в расплавленных солях	3	Техническое обслуживание оборудования для электролиза в расплавленных солях	A/01.3	3.1
			Подготовка электролизных ванн к электролизу и рафинированию металлов в расплавленных солях	A/02.3	3
В	Ведение процесса производства и рафинирования цветных и редких металлов методом электролиза в расплавленных солях	4	Загрузка электролизных ванн исходным сырьем и реагентами электролита	B/01.4	4
			Ведение процесса электролиза и электролитического рафинирования металлов в расплавленных солях	B/02.4	4
			Выгрузка готовой продукции процесса электролиза и электролитического рафинирования металлов в расплавленных солях	B/03.4	4

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Выполнение подготовительных работ и вспомогательных операций процесса производства и рафинирования цветных, редких металлов методом электролиза в расплавленных солях	Код	A	Уровень квалификации	3
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Электролизник расплавленных солей 2-го разряда Электролизник расплавленных солей 3-го разряда
----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Лица не моложе 18 лет ³ Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров ⁴ Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда ⁵ Прохождение обучения мерам пожарной безопасности ⁶ Наличие удостоверения на право самостоятельной работы с применяемыми видами подъемных сооружений и/или на ведение стропальных работ ⁷ Наличие II группы по электробезопасности ⁸
Другие характеристики	Присвоение разряда осуществляется с учетом уровня сложности выполняемой работы в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8121	Операторы металлургических установок
ЕТКС ⁹	§ 127	Электролизник расплавленных солей 2-го разряда
	§ 128	Электролизник расплавленных солей 3-го разряда
ОКПДТР ¹⁰	19774	Электролизник расплавленных солей

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Техническое обслуживание оборудования для электролиза в расплавленных солях	Код	A/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3.1
--------------	-----------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	-----

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

Трудовые действия	Получение (передача) информации при приеме-сдаче смены о сменном производственном задании, о состоянии рабочего места, неполадках в работе обслуживаемого оборудования и принятых мерах по их устранению
	Проверка состояния ограждений и защитных устройств, состояния проходов, дверей, воздухопроводов, аспирационных и вентиляционных систем, средств индивидуальной и коллективной защиты, проверка исправности блокировок, электрозащиты, производственной сигнализации и средств связи производства и рафинирования цветных, редких металлов методом электролиза в расплавленных солях (далее – электролизного производства)
	Проверка исправности обслуживаемого технологического оборудования (электролизные ванны, токоподводящие устройства, крановое оборудование загрузки анодной массы и удаления анодных остатков), инструмента, съемных перекрытий
	Устранение выявленных неисправностей в работе оборудования своими силами или с привлечением ремонтных служб
	Замена и чистка катодов рафинировочных ванн, обработка загрузочных карманов ванн
	Удаление настывлей, шлама с выемкой и без выемки катодов
	Обслуживание миксера для разогрева вакуум-ковша и тиглей
	Опиковка бортов, укладка перекрытий шинных каналов
	Обслуживание установки очистки инертного газа электролизного производства
	Обслуживание электролизеров, машин различной конструкции по пробивке корки электролита, ковшей, насосов и другого вспомогательного оборудования
	Обслуживание механической установки для чистки хлоропроводов
	Ручная и механическая чистка хлоропроводов от возгонов и твердых примесей
	Очистка изоляции ванн, желобов, трубопроводов, газопроводов, обслуживание токоподводящих и токоприемных элементов ванн
	Проверка газопроводов электролизного производства на наличие утечек хлоргаза, принятие при обнаружении утечки регламентных мер (привлечение ремонтных служб, уведомление бригадира (мастера), начальника участка)
	Выявление утечек электролита из электролизеров, устранение своими силами или с привлечением ремонтных служб
Контроль электроизоляции электролизера, исправности регулирующей и сигнальной аппаратуры	

	Ремонт подвесок трубопроводов корпусов электролиза
	Ревизия запорной арматуры электролизного производства
	Техническое обслуживание оборудования, механизмов и устройств электролизного производства
	Очистка вакуум-ковшей, разливочных ковшей (при наличии должностных обязанностей)
	Очистка рабочей площадки обслуживаемых производственных узлов, конструкций электролизеров, шинных каналов, нулевых отметок от продуктов и отходов производства
	Подготовка собранного при очистке, уборке сырья, шлака и выплесков металла к дальнейшей регенерационной переплавке
	Ведение агрегатного журнала (аналога), учетной документации
Необходимые умения	<p>Определять визуально и (или) с использованием средств автоматизированной системы управления технологическим процессом (далее – АСУТП) и контрольно-измерительных средств, приборов (далее – КИПиА) отклонения состояния обслуживаемого основного и вспомогательного оборудования, машин и механизмов, трубопроводов, газопроводов электролизного производства от требуемого, производить их подналадку</p> <p>Выполнять ремонтно-восстановительные работы по устранению выявленных неисправностей обслуживаемого оборудования, подвесок трубопроводов корпусов электролиза, механизмов и технологической обвязки электролизеров, по профилактике/предупреждению их возникновения</p> <p>Выполнять разборку-сборку с чисткой магистралей, подвесок трубопроводов и запорной арматуры электролизного производства</p> <p>Безопасно производить чистку разливочных ковшей и вакуум-ковшей (при наличии должностных обязанностей)</p> <p>Безопасно обрабатывать загрузочные карманы, заменять и очищать катоды рафинировочных ванн</p> <p>Выполнять комплекс регламентных операций по ежесменному и текущему техническому обслуживанию миксера для разогрева вакуум-ковша и тиглей, электролизеров, машин по пробивке корки электролита, ковшей, механической установки для чистки хлоропроводов, установки очистки инертного газа, насосов, вспомогательного оборудования, механизмов и устройств электролизного производства</p> <p>Визуально и (или) с помощью инструментальных средств определять наличие утечек хлоргаза из газопроводов, запорной арматуры электролизного производств</p> <p>Безопасно производить чистку изоляции ванн, желобов, трубопроводов, газопроводов/хлоропроводов от возгонов и твердых примесей ручным и механическим способами</p> <p>Безопасно удалять настывли, шламы с выемкой и без выемки катодов</p> <p>Производить опиковку бортов и укладку перекрытий шинных каналов</p> <p>Выбирать необходимое анодное напряжение в течение обжига электролизеров различной конструкции</p> <p>Безопасно производить работы по очистке вакуум-ковшей, разливочных ковшей, рабочей площадки обслуживаемых производственных узлов, конструкций электролизеров, шинных каналов, нулевых отметок от продуктов и отходов производства</p>

	<p>Выбирать инструменты и материалы для разборки-сборки с чистой магистралей, подвесок трубопроводов и запорной арматуры электролизного производства</p> <p>Пользоваться слесарным делом и навыками в объеме, достаточном для самостоятельного устранения выявленных неисправностей в работе оборудования</p> <p>Собирать и складировать при очистке, уборке сырье, шлак и выплески металла для дальнейшей регенерационной переплавки</p> <p>Применять средства индивидуальной защиты, газозащитную аппаратуру, средства пожаротушения и пользоваться аварийным инструментом при аварийных ситуациях</p> <p>Пользоваться программным обеспечением рабочего места</p>
Необходимые знания	<p>Устройство, принцип работы, правила технической эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, машин и механизмов, технологического инструмента и оснастки, инженерной обвязки электролизеров, систем блокировки и производственной сигнализации, средств связи электролизного производства</p> <p>Основы металлургии цветных металлов в объеме, необходимом для технического обслуживания и наладки оборудования электролизного производства</p> <p>Способы, инструментарий и приемы проверки работоспособности обслуживаемого основного и вспомогательного оборудования, машин и механизмов, трубопроводов, газопроводов электролизного производства</p> <p>Основы электротехники и электрохимии электролизного производства</p> <p>Технологии производства цветных металлов способом электролиза расплавленных солей</p> <p>Аппаратурно-технологические схемы и технология процесса получения и рафинирования металлов методом электролиза расплавов</p> <p>Схемы соединения электролизных ванн в серии</p> <p>Схемы воздушных линий и вакуум-линий, трубопроводов, газовых магистралей участка электролизных ванн</p> <p>Правила и порядок проверки исправности воздушных, вентиляционных линий, газовых магистралей, герметичности вакуум-ковшей на участке электролиза в расплавленных солях</p> <p>Правила электроизоляции электролизеров различной конструкции, оборудования электролизных серий, машин для обслуживания электролизеров</p> <p>Способы, порядок и правила проверки исправности обслуживаемого технологического оборудования (электролизных ванн, токоподводящих устройств, кранового оборудования загрузки анодной массы и удаления анодных остатков), съемных перекрытий, инструмента</p> <p>Правила проведения работ по очистке рабочей площадки и подвалов на участке электролиза в расплавленных солях</p> <p>Правила обслуживания сосудов, работающих под давлением</p> <p>Правила ведения работ и требования безопасности при очистке изоляции ванн, желобов, трубопроводов, газопроводов, вакуум-ковшей и разливочных ковшей, рабочей площадки обслуживаемых производственных узлов, конструкций электролизеров, шинных каналов, нулевых отметок от продуктов и отходов производства</p> <p>Правила ведения и требования безопасности при ведении ремонтно-восстановительных работ</p>

	Требования технологических инструкций, регламенты регулярного технического обслуживания и ежесменных работ по обслуживанию основного и вспомогательного оборудования, машин и механизмов электролизного производства
	Способы питания электролизеров различной конструкции
	Правила и схемы управления транспортными средствами и механизмами на участке электролиза в расплавленных солях
	Правила пользования применяемыми измерительными приборами
	Правила выполнения стропальных работ
	План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий участка электролиза
	Требования бирочной системы и нарядов-допусков участка электролиза в расплавленных солях
	Требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности участка электролиза в расплавленных солях
	Перечень средств индивидуальной защиты электролизника расплавленных солей и внешние признаки их работоспособности
	Правила ведения агрегатного журнала и учетной документации рабочего места
	Программное обеспечение рабочего места
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Подготовка электролизных ванн к электролизу и рафинированию металлов в расплавленных солях	Код	A/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Получение (передача) информации при приеме-сдаче смены о сменном производственном задании, об имевших место в течение смены отклонениях от установленного регламента подготовительных работ
	Проверка готовности к работе технологического оборудования (электролизные ванны, токоподводящие устройства, транспортные средства и механизмы по транспортировке расплавленных солей и металлов, воздушные, вентиляционные, газовые линии), специального инструмента, устранение неисправностей своими силами или с привлечением соответствующих специалистов
	Проверка наличия и комплектности аварийного инструмента, средств пожаротушения и газозащитной аппаратуры электролизного производства
	Выполнение работ по пуску и отключению электролизеров, серии ванн электролизного производства
	Сборка электролизеров при наличии состава работ в должностных обязанностях электролизника

	Подготовка и проведение обжига электролизеров, регулирование анодного напряжения в течение обжига электролизеров различной конструкции
	Замена и чистка катодов рафинировочных ванн, обработка загрузочных карманов ванн электролизного производства
	Опиковка бортов, укладка перекрытий шинных каналов
	Очистка изоляции ванн
	Установка катодов и подключение их к шинопроводу, регулирование высоты подъема катодов
	Установка и подключение электродов к шинопроводу
	Регулирование положения электродов в ванне
	Контроль энергетического положения электролизеров
	Подготовка машин по пробивке корки электролита к технологическому циклу
	Выполнение наладки электролизных ванн
	Обслуживание миксера для разогрева вакуум-ковша и тиглей
	Подготовка электролизеров и вакуум-ковшей к выливке металла
	Очистка разливочных ковшей и вакуум-ковшей
	Выполнение регламентных работ по пуску и отключению электролизеров
	Перевод, при необходимости, управления технологическим процессом с автоматического на ручное и обратно
	Ведение агрегатного журнала (аналога), учетной документации
Необходимые умения	Определять визуально и/или с использованием средств АСУТП и КИПиА отклонения состояния и предустановленных режимов обслуживаемого основного и вспомогательного оборудования, состояния машин и механизмов, трубопроводов, газопроводов электролизного производства от требуемого, производить их подналадку
	Контролировать визуальными и инструментальными методами состояние и готовность к работе оборудования ванн, дозировочных механизмов, устройств подачи электролита и реагентов
	Контролировать состояние узлов электролизера перед началом обжига
	Контролировать работоспособность и исправность подъемных механизмов электролизного производства
	Контролировать электроизоляцию электролизера, исправность регулирующей и сигнальной аппаратуры электролизного производства
	Контролировать наличие необходимого сырья и инструментов для ведения процессов электролизного производства
	Регулировать высоту подъема электродов
	Выполнять комплекс регламентных операций по подготовке электролизных ванн к электролизу и рафинированию цветных, редких металлов в расплавленных солях
	Производить опиковку бортов, укладку перекрытий шинных каналов и очистку изоляции ванн
	В соответствии с технологическими требованиями устанавливать и подключать катоды/электроды к шинопроводу, регулировать высоты подъема катодов
	Выполнять в пределах зоны ответственности регламентные работы по сборке электролизеров

	<p>Готовить к работе и регулировать миксеры для разогрева вакуум-ковша и тиглей</p> <p>Вводить в расплав реагенты, поверхностно-активные вещества для ведения процессов электролиза, электролитического рафинирования</p> <p>Определять состав расплава электролита по внешним признакам</p> <p>Обслуживать токоподводящие и токоприемные элементы ванн</p> <p>Управлять машинами и механизмами, применяемыми для загрузки, транспортировки, выборки металла, шлама, электролита</p> <p>Строго по регламенту выводить из работы и отключать электролизеры, серии ванн электролизного производства, выводить оборудование на рабочий режим</p> <p>Применять средства индивидуальной защиты, пожаротушения и пользоваться аварийным инструментом</p> <p>Пользоваться программным обеспечением рабочего места</p>
Необходимые знания	<p>Расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила проверки, обслуживания и эксплуатации обслуживаемого оборудования (электролизные ванны, токоподводящие устройства, транспортные средства и механизмы по транспортировке расплавленных солей и металлов, терморегулирующие устройства), специального инструмента</p> <p>Основы металлургии цветных металлов, технология производства и рафинирования цветных и редких металлов методом электролиза в расплавленных солях</p> <p>Аппаратурно-технологические схемы, технологии и химические реакции процессов электролиза расплавленных солей</p> <p>Схемы соединения электролизных ванн в серии, трубопроводов, магистралей электролизного производства</p> <p>Схемы воздушных линий и вакуум-линий, трубопроводов, газовых магистралей участка электролизных ванн</p> <p>Состав, виды и свойства исходного сырья, вспомогательных материалов, реагентов электролита, а также требования, предъявляемые к их качеству</p> <p>Правила регулирования положения электродов в электролизной ванне</p> <p>Правила электроизоляции электролизеров различной конструкции, оборудования электролизных серий, машин для обслуживания электролизеров</p> <p>Правила проверки исправности воздушных линий и вакуум-линий, герметичности вакуум-ковшей</p> <p>Правила обслуживания сосудов электролизного производства, работающих под давлением</p> <p>Влияние состава и качества электролита, анодного сплава на процесс электролиза</p> <p>Схемы КИПиА, регулировочных устройств электролизного производства и принцип их работы</p> <p>Правила управления механизмами, применяемыми для загрузки, транспортировки, выборки сырья и материалов для ведения процесса электролиза в расплавленных солях</p> <p>Регламенты вывода из работы и отключения электролизеров, серий ванн электролизного производства, запуска в работу и вывода обслуживаемого оборудования на рабочие режимы</p>

	Правила загрузки электролита, анодного сплава, реагентов в электролитические и рафинировочные ванны
	Правила отбора и маркировки проб электролита, анодного сплава
	Правила выполнения стропальных работ
	Правила пользования контрольно-измерительными приборами электролизного производства
	План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий участка электролиза
	Требования бирочной системы и нарядов-допусков участка электролиза в расплавленных солях
	Требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности участка электролиза в расплавленных солях
	Перечень средств индивидуальной защиты электролизника расплавленных солей и внешние признаки их работоспособности
	Правила ведения агрегатного журнала и учетной документации рабочего места
	Программное обеспечение рабочего места, интерфейс АСУТП
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Ведение процесса производства и рафинирования цветных и редких металлов методом электролиза в расплавленных солях	Код	В	Уровень квалификации	4
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Электролизник расплавленных солей 4-го разряда Электролизник расплавленных солей 5-го разряда Электролизник расплавленных солей 6-го разряда
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих
Требования к опыту практической работы	Не менее шести месяцев по профессии с более низким (предыдущим) разрядом
Особые условия допуска к работе	Лица не моложе 18 лет Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения, инструктажа по охране труда и проверки знания требований охраны труда Прохождение обучения мерам пожарной безопасности

	Наличие удостоверения на право самостоятельной работы с применяемыми видами подъемных сооружений и/или на ведение стропальных работ Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	Присвоение разряда осуществляется с учетом уровня освоения работником навыков, приобретенного опыта и сложности выполняемой работы в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8121	Операторы металлургических установок
ЕТКС	§ 129	Электролизник расплавленных солей 4-го разряда
	§ 130	Электролизник расплавленных солей 5-го разряда
	§ 131	Электролизник расплавленных солей 6-го разряда
ОКПДТР	19774	Электролизник расплавленных солей

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Загрузка электролизных ванн исходным сырьем и реагентами электролита	Код	В/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	----------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Получение (передача) информации при приеме-сдаче смены о сменном производственном задании от сдающего смену электролизника расплавленных солей, об имевших место в течение смены отклонений от установленных регламентов загрузки ванн, подготовки реагентов, режимов циркуляции и принятых мерах по их устранению
	Проверка состояния ограждений и защитных устройств, состояния проходов, воздухопроводов, аспирационных и вентиляционных систем, средств индивидуальной и коллективной защиты, проверка исправности блокировок, электрозащиты, производственной сигнализации и средств связи
	Проверка готовности к загрузке электролизных ванн, токоподводящих устройств, специального инструмента электролизного производства
	Устранение выявленных неисправностей, не требующих привлечения ремонтников
	Подготовка электролизеров и вакуум-ковшей к заливке электролита, сплава, металла
	Подготовка исходного сырья и материалов – подвозка и загрузка в электролизеры глинозема, фтористых солей и других элементов электролита
	Определение состава электролита по внешним признакам и по данным анализов

	Управление самоходными машинами-бункерами при загрузке ванн исходным сырьем и реагентами электролита
	Управление транспортными средствами и механизмами по транспортировке расплавов электролита, анодного сплава и металлов при загрузке электролизных ванн
	Погрузка электролита и шлама на транспортные средства
	Выполнение комплекса операций по загрузке в электролизные ванны сырьевых материалы, управление подачей реагентов для расплава электролита
	Перевод электролита в расплавленное состояние
	Перемешивание расплава электролита, анодного сплава, металла
	Проведение заливки в электролизные ванны электролита, анодного сплава, металла
	Приготовление введением реагентов и подготовка электролита (расплавленных солей)
	Подготовка солей для электролитического рафинирования
	Корректировка состава электролита, введение в электролит поверхностно-активных веществ
	Заливка в электролизные ванны электролита, анодного сплава, металла
	Контроль температуры электролита и напряжения на ваннах, возникновения анодного эффекта, его устранение и предупреждение
	Проведение замеров уровня электролита, анодного сплава, металла с поддержанием оптимальных уровней
	Регулирование и регистрация рабочего напряжения на электролизерах
	Проведение укладки перекрытий шинных каналов
	Контроль энергетического положения электролизеров, качества катодного металла, химического состава анодного сплава и электролита
	Наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов
	Отбор и маркировка проб электролита
	Обслуживание миксера для разогрева вакуум-ковша и тиглей электролизного производства
	Выполнение регламентных работ по пуску и остановке электролизеров
	Ведение агрегатного журнала (аналога), учетной документации
Необходимые умения	Выявлять отклонения текущих параметров технологического процесса и работы оборудования от установленных значений
	Контролировать визуально и с помощью инструментальных средств состояние загрузочного оборудования, механизмов, устройств подачи электролита и реагентов
	Контролировать визуально и с помощью инструментальных средств готовность к загрузке электролизных ванн, токоподводящих устройств, специального инструмента электролизного производства
	Своими силами или с привлечением ремонтного персонала устранять выявленные при проверке неисправности
	Производить в соответствии с инструкцией комплекс работ по подготовке электролизеров и вакуум-ковшей к заливке электролита, анодного сплава, металла
	Комплектовать исходное сырье и материалы, подвозить и загружать в электролизеры глинозем, фтористые соли, компоненты электролита
	Готовить заданного состава электролит (расплавленных солей) путем введения необходимых реагентов

	Контролировать характеристики электролита и доводить его состав до оптимального
	Приготавливать в соответствии со сменным заданием соли для электролитического рафинирования
	Оперативно производить по мере необходимости корректировки состава электролита
	Пользоваться инструментарием АСУТП и КИПиА для контроля температуры электролита, напряжения на ваннах / рабочего напряжения на электролизерах, возникновения анодного эффекта, уровня электролита, анодного сплава, металла, энергетического положения электролизеров
	Загружать в электролизер расплавы металла, электролита
	Управлять автоматикой загрузки ванн электролитом
	Вести загрузку ванн исходным сырьем и реагентами электролита с применением самоходных машин-бункеров
	По внешним признакам и/или по данным анализов определять состав электролита
	Контролировать и регулировать межполюсное расстояние при загрузке электролизных ванн
	Оценивать готовность (пригодность) анодов для загрузки в ванны
	Отбирать представительные пробы расплава электролита, металла, анодного сплава, выбирать метод отбора и маркировки проб
	Применять средства индивидуальной защиты, газозащитную аппаратуру, средства пожаротушения и пользоваться аварийным инструментом при аварийных ситуациях
	Пользоваться программным обеспечением рабочего места
Необходимые знания	Расположение, устройство, назначение, принцип действия, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации обслуживаемого оборудования; схемы соединения электролизных ванн в серии, воздушных и газовых магистралей электролизного производства
	Аппаратурно-технологические схемы и химические реакции процессов электролиза в среде расплавленных солей
	Устройство схемы в питателе непрерывного пневмопитания электролизеров
	Основы металлургии цветных металлов
	Технология электролиза в расплавленных солях, особенности технологии электролиза основных цветных металлов
	Требования технологической инструкции к загрузке электролизных ванн исходным сырьем и реагентами электролита
	Отличительные свойства электролита, анодного сплава, металла
	Требования, предъявляемые к качеству электролита и получаемого металла
	Нормы расхода (расходные коэффициенты) компонентов для получения электролита заданного состава
	Значение, способы предупреждения и устранения анодного эффекта
	Требования, предъявляемые к качеству сырья, электролита
	Способы определения уровня металла, электролита и анодного сплава в электролизере
	Факторы, влияющие на процесс электролиза

	Технологические процессы производства цветных металлов методом электролиза в расплавленных солях
	Конструктивные особенности электролизеров различного типа
	Основы электротехники и электрохимии электролитических процессов
	Физико-химические процессы электролиза в среде расплавленных солей
	Порядок подготовки исходного сырья и материалов
	Способы выборки электролита
	Порядок и правила загрузки/заливки расплавов электролита / анодного сплава / металла в электролизные ванны
	Отличительные свойства электролита от металла
	Технология электролиза
	Требования, предъявляемые к качеству исходного сырья
	Признаки, меры предупреждения и устранения коротких замыканий
	Факторы, влияющие на процесс электролиза расплавленных солей
	Способы и правила предупреждения, а также устранения загрязнения и накарбонирования электролита
	Способы определения уровня металла, анодного сплава, электролита в электролизере
	Правила и порядок установки электродов, заливки электролита в ванны
	Влияние межэлектродного расстояния на выход металла по току
	Правила регулирования положения электродов (катодов, анодов) в ванне
	Виды и свойства сырья, вспомогательных материалов, требования, предъявляемые к качеству электролита и реактивов, применяемых при электролизе расплавленных солей
	Степень влияния качества расплавов и реагентов на процесс электролиза
	Правила и схемы управления транспортными средствами и механизмами, применяемыми при загрузке электролизных ванн
	Режимы питания электролизных ванн
	Правила пользования применяемыми контрольно-измерительными приборами электролизного производства
	Порядок и правила установки электродов в ванны
	Методы замера напряжения, силы тока, температуры и определения состава электролита
	Схемы КИПиА, регулировочных устройств электролизного производства, принципы их работы
	Правила выполнения стропальных работ
	План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий участка электролиза в расплавленных солях
	Требования бирочной системы и нарядов-допусков участка электролиза в расплавленных солях
	Требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности участка электролиза в расплавленных солях
	Правила ведения агрегатного журнала и учетной документации рабочего места электролизника расплавленных солей
	Программное обеспечение рабочего места, интерфейс АСУТП
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Ведение процесса электролиза и электролитического рафинирования металлов в расплавленных солях	Код	B/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Получение (передача) информации при приеме-сдаче смены от сдающего смену электролизника расплавленных солей о сменном производственном задании, о ходе процесса электролиза по каждой серии ванн, об имевших место отклонениях от установленных режимов процесса электролиза и принятых мерах по их устранению
	Ведение процесса электролиза и электролитического рафинирования алюминия, магния, титана и редких металлов в расплавленных солях в ваннах различной конструкции
	Переплавка сырья, шлака и металла в выделенных для этого регенерационных электролизных ваннах
	Настройка и контроль работы ванн регенерации электролита
	Настройка оптимальных технологических параметров электролиза
	Проведение регламентных работ по обслуживанию электролизеров в ходе процесса электролиза
	Перемешивание электролита
	Пробивка (разрушение) корки электролита
	Контроль энергетического положения электролизеров, качества катодного металла, химического состава анодного сплава и электролита
	Регулирование и регистрация рабочего напряжения на электролизерах
	Регулирование положения электродов в ванне
	Замеры межполюсного расстояния и его регулирование
	Замеры уровня электролита / металла / анодного сплава с поддержанием оптимальных уровней
	Обеспечение нормального состояния рабочего пространства электролизера, уровня металла и электролита, анодного сплава
	Контроль возникновения анодного эффекта, устранение и предупреждение
	Контроль выхода по току
	Поддержание технологических параметров электролиза в заданных пределах
	В производстве магния – замер межполюсного расстояния и его регулирование
	Обеспечение своевременного питания электролизеров сырьем и необходимыми реагентами
	Контроль и регулирование состава электролита, температуры электролита и рабочего напряжения на электролизерах, регистрация показателей
Проведение опиковки бортов электролизеров	

	Управление машинами по пробивке корки электролита, ковшами, насосами, вспомогательным оборудованием, задействованным в процессе электролиза
	Присыпание поверхности расплава солей флюсом
	Снятие угольной пыли и шлака с поверхности расплава солей
	Проведение отбора и маркировки проб электролита, металла, анодного сплава
	Определение состава электролита по внешним признакам или данным анализов и его корректировка (при необходимости)
	Выборка электролита из электролизеров
	Пуск и остановка электролизеров
	Ведение агрегатного журнала (аналога), учетной документации
Необходимые умения	<p>Определять визуально или с использованием КИПиА отклонения текущего состояния оборудования, параметров и хода электролиза от нормы, устранять своими силами причины возникновения нарушений технологического режима процесса электролиза в расплавленных солях</p> <p>Управлять технологическим процессом электролиза / электролитического рафинирования алюминия, магния, титана и редких металлов в расплавленных солях в ваннах различной конструкции</p> <p>Вести в регенерационных электролизных ваннах переплавку сырья, шлака и металла</p> <p>Устанавливать, контролировать и регулировать (корректировать) параметры и технологические режимы электролиза, рафинирования, переплава</p> <p>Устанавливать и регулировать параметры работы ванн регенерации электролита</p> <p>Управлять устройствами перемешивания электролита</p> <p>Управлять машинами различных конструкций для пробивки (разрушения) корки электролита</p> <p>Управлять машинами и механизмами, применяемыми для транспортировки, загрузки и выборки металла, шлака, электролита</p> <p>С помощью инструментария АСУТП и/или (при необходимости) в ручном режиме поддерживать параметры процесса электролиза в оптимальном технологическом режиме</p> <p>В соответствии с технологическим регламентом производить замеры межполюсного расстояния (в производстве магния), положения электродов в ванне, уровня электролита / металла, / анодного сплава, температуры электролита, энергетического положения и рабочего напряжения на электролизерах</p> <p>Контролировать температуру электролита и рабочее напряжение на электролизерах, отсутствие и предупреждение анодного эффекта, выход по току, качество катодного металла, химический состав анодного сплава и электролита, регулировать при отклонениях от установленных параметров</p> <p>Устанавливать и устранять причины возникновения нарушений технологического режима процесса электролиза в расплавленных солях</p> <p>Безопасно выполнять в ходе процесса электролиза регламентные работы по обслуживанию электролизеров</p> <p>Определять в ходе процесса электролиза необходимость и выбирать способ ремонта бортовой футеровки, а также разрушений подины электролизера</p>

	Определять необходимость очистки подины электролизера от осадка и коржей
	Производить ремонт бортовой футеровки, ремонт и очистку подины электролизера
	Отбирать и маркировать пробы расплава электролита, металла, анодного сплава
	Контролировать соответствие качества электролита, растворов и продуктов электролиза установленным характеристикам
	Выявлять, устранять и предупреждать анодный эффект
	Выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования электролиза в расплавленных солях
	В интерактивном режиме (вводить, получать и анализировать данные) работать с АСУТП для управления технологическими операциями и процессами электролиза в расплавленных солях
	Применять средства индивидуальной защиты, пожаротушения и пользоваться аварийным инструментом электролизного производства
	Пользоваться программным обеспечением рабочего места
Необходимые знания	Устройство, принцип работы, правила технической эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, машин и механизмов, технологической обвязки электролитных ванн
	Конструктивные отличия и особенности обслуживания электролизеров и ведения электролиза в электролизерах различного типа
	Устройство схемы питателя непрерывного пневмопитания электролизеров
	Схемы соединения электролитных ванн в серии электролизного производства
	Схемы КИПиА, регулировочных устройств, средств автоматики, принцип их работы
	Основы металлургии цветных металлов, электротехники и электрохимии, физико-химические процессы электролиза в среде расплавленных солей
	Технология электролиза в расплавленных солях, особенности технологии электролиза основных цветных металлов
	Факторы, влияющие на процесс электролиза в расплавленных солях
	Зависимость выхода по току от параметров электролиза
	Требования технологической инструкции к загрузке электролитных ванн исходным сырьем и реагентами электролита
	Требования технологической инструкции к ведению процесса электролиза и электролитического рафинирования алюминия, магния, титана и редких металлов в расплавленных солях в ваннах различной конструкции
	Требования технологической инструкции к ведению переплава сырья, шлака и металла в выделенных для этого регенерационных электролитных ваннах
	Контролируемые электролизником технологические параметры процессе электролиза в расплавленных солях, их оптимальные значения, взаимное влияние (корреляция), диапазоны и порядок регулировки
	Требования, предъявляемые к качеству сырья, электролита и получаемого металла
	Правила регулирования положения электродов в электролитной ванне
	Правила обслуживания сосудов, работающих под давлением

	Правила загрузки анодного металла в электролитические рафинировочные ванны
	Меры предупреждения и устранения загрязнения, шлакообразования и накарбижевания электролита, коротких замыканий
	Методы замера напряжения, силы тока, температуры и определения состава электролита
	Способы регулирования плотности тока, скорости циркуляции, поддержания заданного температурного интервала процесса электролиза
	Значение анодного эффекта в процессе электролиза
	Способы определения уровня металла, электролита и анодного сплава в электролизере
	Признаки нормального технологического режима работы электролизера
	Причины и признаки возникновения технологических нарушений процесса электролиза, методы их устранения и предупреждения
	Правила пользования средствами АСУТП, КИПиА и окончательными устройствами
	Меры предупреждения и устранения загрязнения и накарбижевания электролита
	Меры борьбы со шлакообразованием
	Факторы, влияющие на выход металла по току, и способы повышения выхода металла по току
	Способы снижения удельного расхода электроэнергии
	Влияние межэлектродного расстояния на выход металла по току
	Виды и причины возникновения брака, способы его предупреждения и устранения
	Регламент отбора проб расплава электролита, металла
	Правила управления машинами различных конструкций, в том числе по пробивке корки электролита, ковшами, насосами, вспомогательным оборудованием, задействованным в процессе электролиза, механизмами, применяемыми для загрузки, транспортировки, выборки металла, шлама, электролита
	План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий участка электролиза в расплавленных солях
	Требования бирочной системы и нарядов-допусков на участке электролиза в расплавленных солях
	Требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности участка электролиза
	Правила ведения агрегатного журнала и учетной документации рабочего места
	Программное обеспечение рабочего места, интерфейс АСУТП
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Выгрузка готовой продукции процесса электролиза и электролитического рафинирования металлов в расплавленных солях	Код	В/03.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проверка состояния и готовности к работе оборудования и механизмов, применяемых при выгрузке, перемещении продуктов электролиза
	Проведение замера уровня электролита, анодного сплава, продуктов электролиза
	Проведение отбора и маркировки проб электролита, анодного сплава, продуктов электролиза
	Определение очередности выгрузки продуктов электролиза из электролизных ванн с учетом качества продуктов электролиза, по данным анализов взятых проб, с учетом качества выгружаемого металла
	Определение для каждого электролизера объема выгружаемого металла с учетом необходимого остатка, достаточного для продолжения работы в нормальном технологическом режиме
	Проведение подготовки электролизных ванн к выгрузке продуктов электролиза
	Обслуживание миксера для разогрева вакуум-ковша и тиглей
	Подготовка вакуум-ковшей к выгрузке расплава продуктов электролиза
	Пробивка отверстия в корке электролита машинами различной конструкции по пробивке корки электролита или вручную для введения всасывающей трубы вакуум-ковша
	Выгрузка продуктов электролиза и электролита из ванн в вакуум-ковши, переливка продуктов электролиза из вакуум-ковшей в разливочные ковши, из одной ячейки в другую
	Контроль положения электродов и рабочего напряжения в ходе выгрузки из электролизных ванн продуктов электролиза
	Снятие угольной пыли и шлака с поверхности расплава
	Сбор расплава продуктов электролиза из электролизных ванн инструментами и с помощью вспомогательного оборудования (при электролизе редких металлов)
	Управление самоходными машинами при выгрузке из электролизных ванн продуктов электролиза
	Выполнение работ по пуску и остановке электролизеров
Ведение агрегатного журнала (аналога), учетной документации	
Необходимые умения	Визуально и /или с использованием КИПиА, данных АСУТП проверять состояние и готовность к работе, вести подналадку оборудования, механизмов и инструментов, применяемых при выгрузке продуктов электролиза
	Устанавливать по данным анализов взятых проб, с учетом качества продуктов электролиза и качества выгружаемого металла очередность выгрузки продуктов электролиза из электролизных ванн
	Рассчитывать и определять объем сливаемого металла для каждого электролизера с учетом необходимого остатка, достаточного для продолжения работы в нормальном технологическом режиме
	Производить отбор и маркировку проб электролита, металла, анодного сплава

	<p>Определять порядок выгрузки ванн обслуживаемой серии электролиза с учетом качества выгружаемого металла</p> <p>Управлять технологическим процессом выгрузки продуктов электролиза и электролита из ванн в вакуум-ковши, переливкой продуктов электролиза из вакуум-ковшей в разливочные ковши, из одной ячейки в другую</p> <p>Выливать металл и электролит из электролизеров в вакуум-ковши, переливать металл из вакуум-ковшей в разливочные ковши, а также выливать металл в ковш со съемной крышкой, выливать и сливать электролит вакуум-ковшом</p> <p>Управлять машинами и механизмами, применяемыми для выгрузки и транспортировки металла, шлама, электролита</p> <p>Контролировать и корректировать технологический режим работы электролизеров при ведении выгрузки продуктов электролиза – положение электродов и рабочее напряжение</p> <p>Замерять уровень электролита, металла, анодного сплава</p> <p>Управлять работой миксера для разогрева вакуум-ковша и тиглей</p> <p>Выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования электролиза в расплавленных солях</p> <p>В интерактивном режиме (вводить, получать и анализировать данные) работать с АСУТП для управления технологическими операциями и процессами выгрузки продуктов процесса электролиза и электролитического рафинирования цветных и редких металлов в расплавленных солях</p> <p>Выполнять стропальные работы</p> <p>Применять средства индивидуальной защиты, пожаротушения и пользоваться аварийным инструментом электролизного производства</p> <p>Пользоваться программным обеспечением процесса электролиза в расплавленных солях</p>
Необходимые знания	<p>Устройство, принцип работы, правила технической эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, машин и механизмов, технологической обвязки электролитных ванн, применяемых при выгрузке продуктов электролиза</p> <p>Конструктивные отличия и особенности обслуживания электролизеров и ведения выгрузки продуктов электролиза в электролизерах различного типа</p> <p>Устройство схемы питателя непрерывного пневмопитания электролизеров</p> <p>Схемы соединения электролитных ванн в серии электролизного производства</p> <p>Схемы КИПиА, регулировочных устройств, средств автоматики, принцип их работы</p> <p>Основы металлургии цветных металлов, электротехники и электрохимии, физико-химические процессы электролиза в среде расплавленных солей</p> <p>Технология электролиза в расплавленных солях, особенности технологии электролиза основных цветных металлов</p> <p>Факторы, влияющие на процесс и качество продуктов электролиза в расплавленных солях</p> <p>Требования технологической инструкции к загрузке электролитных ванн</p>

	Требования технологической инструкции к ведению процесса электролиза и электролитического рафинирования в расплавленных солях в ваннах различной конструкции
	Требования технологической инструкции к выгрузке продуктов электролиза (рафинирования, переплава) из электролизных ванн
	Контролируемые электролизником технологические параметры при выгрузке продуктов электролиза (рафинирования, переплава) в расплавленных солях, их оптимальные значения и взаимное влияние (корреляция)
	Требования, предъявляемые к качеству продуктов электролиза (рафинирования, переплава) в расплавленных солях
	Порядок (регламент) отбора проб продуктов электролиза
	Порядок, график и правила выгрузки электролизных ванн, схемы перемещения анодных остатков
	Правила управления механизмами, применяемыми для выгрузки, транспортировки металла, электролита
	Кинематические и электрические схемы оборудования и механизмов, применяемых при выгрузке электролизных ванн
	Причины и признаки возникновения технологических нарушений процесса электролиза, методы их устранения и предупреждения
	Правила пользования средствами АСУТП, КИПиА и оконечными устройствами
	Виды и причины возникновения брака на стадии выгрузки готовой продукции электролиза, способы его предупреждения и устранения
	Правила выполнения стропальных работ
	План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий участка электролиза в расплавленных солях
	Требования бирочной системы и нарядов-допусков (или их аналогов) на участке электролиза в расплавленных солях
	Требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности участка электролиза расплавленных солей
	Перечень средств индивидуальной защиты электролизника расплавленных солей и внешние признаки их работоспособности
	Правила ведения агрегатного журнала и учетной документации рабочего места
	Программное обеспечение рабочего места, интерфейс АСУТП
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Совет по профессиональным квалификациям в горно-металлургическом комплексе, город Москва
Председатель Окуньков Алексей Михайлович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	ЗАО «РУСАЛ Глобал Менеджмент Б.В.», город Москва
2	ООО «Корпорация Чермет», город Москва

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ 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» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 10, ст. 1131; 2011, № 26, ст. 3803); статья 265 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 1, ст. 3; 2013, № 14, ст. 1666).

⁴ 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); 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 приказом Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206).

⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, № 1, ст. 171).

⁶ Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2020, № 39, ст. 6056; 2021, № 23 ст. 4041).

⁷ Приказ Ростехнадзора от 26 ноября 2020 г. № 461 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (зарегистрирован Минюстом России 30 декабря 2020 г., регистрационный № 61983).

⁸ 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 приказом Минтруда России от 29 апреля 2022 г. № 279н (зарегистрирован Минюстом России 1 июня 2022 г., регистрационный № 68657).

⁹ Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 8, раздел «Производство цветных, редких металлов и порошков из цветных металлов».

¹⁰ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.