

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:
Генеральный директор
Автономной некоммерческой
организация дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»

С.Ю. Васильконов

2016 г.



ПРОГРАММА

Вид программы: профессиональное обучение – профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации

Наименование программы:

«Аппаратчик воздухоразделения» 4 разряд (10122 – код профессии)

Разработал(и):

Ведущий специалист
по подготовке на ОПО УП ПТП и ОПО

В.П. Карелов

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель методической комиссии

Н.А. Кривошеев

Содержание

Организационно-педагогические условия.....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Тарифно-квалификационная характеристика	5
Учебно-тематический план	6
Учебно-тематический план	8
Учебно-тематический план	10
Календарный учебный график.....	12
Календарный учебный график.....	14
Календарный учебный график.....	16
Учебная программа	18
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов.....	24
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	25
Оценочные материалы	26

Организационно-педагогические условия

Программа предназначена для профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программам переподготовки рабочих, служащих и программам повышения квалификации рабочих, служащих.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессии «Аппаратчик воздухоразделения» 4 разряда допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе переподготовки «Аппаратчик воздухоразделения» 4 разряда допускаются лица уже имеющие профессию рабочего или должность служащего.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе повышения квалификации - лица, имеющие среднее профессиональное образование или профессиональное обучение, по данной профессии.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих Выпуск 1. Часть 1. Раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства" утв. Госкомтрудом СССР 1985 г.

Программа разработана в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Приказом Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение", Приказом Минобрнауки России от 18.04.2013 № 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору РД-03-20-2007.

Форма обучения - очная.

Нормативный срок освоения программы подготовки – 1,5 месяца.

Нормативный срок освоения программы переподготовки – 1,5 месяца.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 1,3 месяца.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Количество часов, отведенных на изучение отдельных тем, последовательность их может быть изменена в зависимости от частных причин.

Теоретическое обучение проводится в форме лекций и упражнений, с применением активных форм обучения и заканчивается проверкой знаний (экзаменом).

К сдаче итоговой аттестации допускаются слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, выполнившие квалификационную (пробную) работу и получившие заключение о достигнутом уровне квалификации в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

Квалификационная комиссия, при заседании которой могут присутствовать представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, принимает решение о присвоении квалификации (профессии), разряда.

При успешном прохождении итоговой аттестации присваивается разряд или класс, категория по результатам профессионального обучения и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Аппаратчик воздуходеления» 4 разряда.

Категория слушателей: лица, впервые обучающиеся по данной профессии; лица, имеющие смежную профессию; аппаратчики воздуходеления» 3 разряда.

Срок обучения:

- профессиональная подготовка 240 часов, из них 120 часов – производственное обучение;

- профессиональная переподготовка 240 часов, из них 120 часов – производственное обучение;

- повышение квалификации 200 часов, из них 80 часов - производственное обучение.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Аппаратчик воздуходеления» 4 разряда, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

Тарифно-квалификационная характеристика

Характеристика работ. Ведение технологического процесса производства газообразного кислорода и азота с отбором сырого аргона на кислородных, азотно-кислородных и кислородно-аргонных установках (агрегатах) производительностью кислорода и азота свыше 100 до 800 куб. м/ч, сырого аргона до 15 куб. м/ч и жидкого кислорода и азота до 500 л/ч. Технологический отогрев блока разделения воздуха, ацетиленовых адсорберов. Регенерация адсорбционных осушительных устройств. Проведение нескольких анализов газов. Наблюдение за состоянием газгольдера, рампы, жидкостного кислородного насоса, детандера, герметичностью и исправностью коммуникаций и аппаратуры. Участие в среднем и капитальном ремонтах оборудования установки и аппаратуры. Контроль предохранительных устройств, вентиляционных установок, телефонной и светозвуковой сигнализации.

Должен знать: основы физики, химии и электротехники; технологическую схему производства аргона; устройство отдельных агрегатов и узлов оборудования кислородных и аргонных установок и назначение их в общей технологической схеме производства кислорода, аргона и азота; способы промывки и испытания аппаратуры, оборудования и емкостей; выявление и устранение неполадок в работе установок; устройство и назначение сложных контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств и средств сигнализации; требования, предъявляемые к качеству выпускаемого продукта; правила производства работ по ремонту оборудования, арматуры и аппаратуры.

Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной подготовки
«Аппаратчик воздуходеления» 4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов		Форма контроля	
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
Теоретическое обучение					
1.	Введение	2	2		
2.	Способы получения кислорода и аргона	4	4		
3.	Технологическое оборудование воздухо-разделительных установок производительностью кислорода свыше 100 м ³ /час до 800 м ³ /час	24	24		
4.	Технологический процесс разделения воздуха	8	8		
5.	Получение сырого аргона	6	6		
6.	Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха	6	6		
7.	Машинное оборудование блоков разделения воздуха	6	6		
8.	Ремонт и испытания аппаратов и узлов блоков разделения воздуха	8	8		
9.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	4	4		
10.	Промышленная безопасность	4	4		
11.	Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением	40	40		
12.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение

№ пп	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	4
3.	Определение параметров технологических потоков	8
4.	Обслуживание аппаратов для подготовки воздуха к разделению	8
5.	Обслуживание блока разделения воздуха производительностью кислорода свыше 100 до 800 м ³ / ч	26
6.	Ремонт внеблочной арматуры и трубопроводов	8
7.	Ремонт и сборка технологического оборудования воздуходелительной установки и восстановление работоспособности воздуходелительной аппаратуры	8
8.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей,	48

	определенных квалификационной характеристик аппаратчика воздухоотделения 4 разряда	
9.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	120

	Итого, обучение в учебном центре	120
	Всего в программе:	240

Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной переподготовки
«Аппаратчик воздуходеления» 4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
Теоретическое обучение					
1.	Введение	2	2		
2.	Способы получения кислорода и аргона	4	4		
3.	Технологическое оборудование воздухо-разделительных установок производительностью кислорода свыше 100 м ³ /час до 800 м ³ /час	24	24		
4.	Технологический процесс разделения воздуха	8	8		
5.	Получение сырого аргона	6	6		
6.	Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха	6	6		
7.	Машинное оборудование блоков разделения воздуха	6	6		
8.	Ремонт и испытания аппаратов и узлов блоков разделения воздуха	8	8		
9.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	4	4		
10.	Промышленная безопасность	4	4		
11.	Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением	40	40		
12.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение

№ пп	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	4
3.	Определение параметров технологических потоков	8
4.	Обслуживание аппаратов для подготовки воздуха к разделению	8
5.	Обслуживание блока разделения воздуха производительностью кислорода свыше 100 до 800 м ³ / ч	26
6.	Ремонт внеблочной арматуры и трубопроводов	8
7.	Ремонт и сборка технологического оборудования воздуходелительной установки и восстановление работоспособности воздуходелительной аппаратуры	8
8.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей,	48

	определенных квалификационной характеристикой аппаратчика воздухоотделения 4 разряда	
9.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	120

	Итого, обучение в учебном центре	120
	Всего в программе:	240

Учебно-тематический план

освоения программы повышения квалификации
«Аппаратчик воздуходеления» 4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
Теоретическое обучение					
1.	Введение	2	2		
2.	Способы получения кислорода и аргона	4	4		
3.	Технологическое оборудование воздухо-разделительных установок производительностью кислорода свыше 100 м ³ /час до 800 м ³ /час	24	24		
4.	Технологический процесс разделения воздуха	8	8		
5.	Получение сырого аргона	6	6		
6.	Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха	6	6		
7.	Машинное оборудование блоков разделения воздуха	6	6		
8.	Ремонт и испытания аппаратов и узлов блоков разделения воздуха	8	8		
9.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	4	4		
10.	Промышленная безопасность	4	4		
11.	Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением	40	40		
12.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение

№ пп	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	2
3.	Определение параметров технологических потоков	4
4.	Обслуживание аппаратов для подготовки воздуха к разделению	4
5.	Обслуживание блока разделения воздуха производительностью кислорода свыше 100 до 800 м ³ / ч	8
6.	Ремонт внеблочной арматуры и трубопроводов	4
7.	Ремонт и сборка технологического оборудования воздуходелительной установки и восстановление работоспособности воздуходелительной аппаратуры	4
8.	Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей,	44

	определенных квалификационной характеристикой аппаратчика воздухоотделения 4 разряда	
9.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	Итого:	80

	Итого, обучение в учебном центре	120
	Всего в программе:	200

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной подготовки
«Аппаратчик воздухоразделения» 4 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						ИТОГО
				количество часов						
				1	2	3	4	5	6	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	0	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Введение	обяз. уч.	2						2
			сам. р.	0						0
	2.	Способы получения кислорода и аргона	обяз. уч.	4						4
			сам. р.	0						0
	3.	Технологическое оборудование воздухоразделительных установок производительностью кислорода свыше 100 м ³ /час до 800 м ³ /час	обяз. уч.	24						24
			сам. р.	0						0
	4.	Технологический процесс разделения воздуха	обяз. уч.	8						8
			сам. р.	0						0
	5.	Получение сырого аргона	обяз. уч.	2	4					6
			сам. р.	0	0					0
	6.	Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха	обяз. уч.		6					6
			сам. р.		0					0
	7.	Машинное оборудование блоков разделения воздуха	обяз. уч.		6					6
			сам. р.		0					0
	8.	Ремонт и испытания аппаратов и узлов блоков разделения воздуха	обяз. уч.		8					8
			сам. р.		0					0
	9.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.		4					4
			сам. р.		0					0
	10.	Промышленная безопасность	обяз. уч.		4					4
			сам. р.		0					0
	11.	Правила промышленной безопасности опасных производственных	обяз. уч.		8	32				40

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной переподготовки
«Аппаратчик воздухоразделения» 4 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						ИТОГО
				количество часов						
				1	2	3	4	5	6	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	0	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
	1.	Введение	обяз. уч.	2						2
			сам. р.	0						0
	2.	Способы получения кислорода и аргона	обяз. уч.	4						4
			сам. р.	0						0
	3.	Технологическое оборудование воздухоразделительных установок производительностью кислорода свыше 100 м ³ /час до 800 м ³ /час	обяз. уч.	24						24
			сам. р.	0						0
	4.	Технологический процесс разделения воздуха	обяз. уч.	8						8
			сам. р.	0						0
	5.	Получение сырого аргона	обяз. уч.	2	4					6
			сам. р.	0	0					0
	6.	Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха	обяз. уч.		6					6
			сам. р.		0					0
	7.	Машинное оборудование блоков разделения воздуха	обяз. уч.		6					6
			сам. р.		0					0
	8.	Ремонт и испытания аппаратов и узлов блоков разделения воздуха	обяз. уч.		8					8
			сам. р.		0					0
	9.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.		4					4
			сам. р.		0					0
	10.	Промышленная безопасность	обяз. уч.		4					4
			сам. р.		0					0
	11.	Правила промышленной безопасности опасных производ-	обяз. уч.		8	32				40

Календарный учебный график

освоения программы повышения квалификации
«Аппаратчик воздуходеления» 4 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения					Итого
				количество часов					
				1	2	3	4	5	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0
	1.	Введение	обяз. уч.	2					2
			сам. р.	0					0
	2.	Способы получения кислорода и аргона	обяз. уч.	4					4
			сам. р.	0					0
	3.	Технологическое оборудование воздуходелительных установок производительностью кислорода свыше 100 м ³ /час до 800 м ³ /час	обяз. уч.	24					24
			сам. р.	0					0
	4.	Технологический процесс разделения воздуха	обяз. уч.	8					8
			сам. р.	0					0
	5.	Получение сырого аргона	обяз. уч.	2	4				6
			сам. р.	0	0				0
	6.	Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха	обяз. уч.		6				6
			сам. р.		0				0
	7.	Машинное оборудование блоков разделения воздуха	обяз. уч.		6				6
			сам. р.		0				0
	8.	Ремонт и испытания аппаратов и узлов блоков разделения воздуха	обяз. уч.		8				8
			сам. р.		0				0
	9.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.		4				4
			сам. р.		0				0
	10.	Промышленная безопасность	обяз. уч.		4				4
			сам. р.		0				0

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Введение

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами теоретического и производственного обучения. Проведение входного контроля уровня теоретических знаний.

Тема 2. Способы получения кислорода и аргона

Пары и газы, их свойства. Разделение воздуха и методы разделения. Ректификация воздуха, сущность процесса. Ректификационные колонны и тарелка, принципы их конструкции. Зависимость производительности воздухоразделительной установки от концентрации отходящих продуктов.

Температура кипения инертных газов. Распределение потоков в колонне двойной ректификации, аргоновая фракция. Зависимость концентрации кислорода от состава аргоновой фракции.

Зависимость работы аргоновой колонны от количества азота и аргоновой фракции. Методы получения сырого аргона и его состав.

Тема 3. Технологическое оборудование воздухоразделительных установок производительностью кислорода свыше $100 \text{ м}^3/\text{час}$ до $800 \text{ м}^3/\text{час}$

Безопасность труда при пуске блоков разделения воздуха. Воздушные фильтры, их устройство. Допустимое сопротивление. Восстановление фильтрующей способности. Основные неисправности в работе и их устранение.

Блоки комплексной очистки воздуха, их устройство. Блок предварительного охлаждения, его устройство.

Технология очистки воздуха. Основные неисправности в работе и их устранение.

Устройство теплообменной аппаратуры, охладителя, основного теплообменника, конденсатора.

Ректификационная аппаратура: нижняя колонна; верхняя колонна; их устройство, количество и тип ректификационных тарелок, применяемые материалы, крепления тарелок.

Трубодетандеры, их назначение, принцип действия и устройство. Регулирование работы. Регулятор безопасности трубодетандеров и его устройство.

Типы воздухоразделительных установок производительностью кислорода свыше 100 до 800 $\text{м}^3/\text{ч}$, их устройство и технологические схемы. Состав оборудования. Рабочие параметры установок, количество перерабатываемого воздуха; концентрация и давление получаемых продуктов.

Характеристика пускового периода воздухоразделительной аппаратуры: затрата энергии без получения продукции; охлаждение аппаратуры и накопление жидкости; использование резерва холодопроизводительности; перевод воздухоразделительной установки в рабочий режим.

Подготовка к пуску. Порядок поэтапного включения аппаратуры, время включения адсорберов, предотвращение образования вакуума в аппаратах.

Порядок пуска блоков разделения воздуха. Блоки высокого давления с дросселем, устройство, схема прохождения потоков.

Этапы технологии воздухоразделения.

Установка среднего давления с поршневым детандером, схема прохождения потоков, особые условия теплообмена в пусковой период, увеличение холодопроизводительности процесса за счет повышения давления воздуха, увеличения количества расширяемого воздуха.

Установки с насосом для ожижения газов, преимущество насосов перед компрессорами. Порядок включения насоса, холодопотери, связанные с работой насоса, восполнение холодопотерь.

Установки для получения жидкого азота и кислорода, их характеристика и устройство. Особенности процесса получения жидких продуктов разделения воздуха.

Схема холодильного цикла. Порядок регулирования холодопроизводительности. Неполадки пускового периода, причины и устранения неполадок.

Тема 4. Технологический процесс разделения воздуха

Безопасность труда и пожарная безопасность при обслуживании аппаратуры.

Принципиальные схемы холодильных циклов: теплообменник - дроссель; теплообменник - дроссель - турбодетандер; теплообменник - холодильная машина - дроссель - турбодетандер. Способы наладки теплообменной аппаратуры.

Влияние степени очистки воздуха на работу теплообменника.

Регулирование температурного режима теплообменника в каждой из приведенных принципиальных схем холодильных циклов. Продувка теплообменников. Особенность регулирования теплообменников с промежуточным отбором воздуха. Основные неполадки в работе теплообменник аппаратов и дроссельных вентилей, их причины и способы устранения.

Наладка установок для получения одного продукта. Схема потоков в колонне двойной ректификации с верхней и нижней колоннами. Материальный баланс нижней колонны. Условия, определяющие давление в колонне: уровень жидкости в конденсаторе; давлений в верхней колонне; составы жидкого азота и кислорода. Условия орошения верхней колонны. Регулирование концентрации кислорода. Материальный баланс верхней колонны.

Влияние концентраций отходящего азота на производительность установки.

Связь режима ректификации с холодопроизводительностью.

Форсирование работы воздухоразделительных установок.

Способы наладки установок для получения жидких продуктов. Регулирование ректификации.

Регулирование концентрации кислорода. Особенности получения жидкого газа.

Особенности наладки установок с жидкостным насосом.

Порядок останова работы аппаратуры на плановые, аварийные работы, в «холодный резерв».

Тема 5. Получение сырого аргона

Безопасность труда и организация рабочего места.

Конструктивные особенности блока разделения воздуха для получения сырого аргона. Особенности регулирования работы блока разделения воздуха при получении сырого аргона. Регулирование состава аргонной дифракции. Регулирование работы аргонной колонны. Пуск колонны сырого аргона. Неполадки в ее работе и способы их устранения.

Тема 6. Отогрев, промывание и обезжиривание блоков разделения воздуха

Безопасность труда и пожарная безопасность при промывании и обезжиривании блоков разделения воздуха.

Цель, технология операции отогрева блоков разделения воздуха. Правила ведения отогрева. Частичный и полный отогрев. Отогрев отдельных аппаратов. Отогрев теплоизоляции. Правила безопасности труда при отогреве блоков разделения воздуха.

Смысл, цель, технология операции обезжиривания блоков разделения воздуха, сроки проведения операции. Способы обезжиривания. Растворители имеющие растворы, технология обезжиривания: подготовка к обезжириванию; обезжиривание аппаратов блока разделения, емкостей и сосудов жидкого кислорода, насосов жидкого кислорода, шлангов и арматуры. Удаление остатков растворителя и просушка. Сбор и подготовка растворителей к захоронению. Оборудование, применяемое при обезжиривании и правила проведения этих операций.

Тема 7. Машинное оборудование блоков разделения воздуха

Поршневые детандеры, их назначение и устройство.

Теоретическая индикаторная диаграмма и ее использование для проектирования воздухоразделительной аппаратуры.

Реальная индикаторная диаграмма. Причины реального уменьшения охлаждения газа против расчетного. Основные факторы, влияющие на эффективность работы детандера: степень наполнения, давление до и после детандера, фазы распределения,

Конструктивное оформление детандеров. Пуск и обслуживание детандера. Основные неполадки поршневых детандеров, их причины и способы устранения.

Турбодетандеры активного и реактивного типа, их назначение и принцип действия. Регулиро-

вание работы, коэффициент полезного действия. Подготовка к пуску, пуск и обслуживание турбодетандера.

Основные неисправности в работе турбодетандеров: беспокойный ход агрегата; повышение температуры масла; падение давления масла; повышение давления масла и температуры подшипников; пропуск через уплотнения вала в корпусе турбодетандера; значительное обмерзание корпуса турбодетандера: их причины и способы устранения.

Резинотканевые газгольдеры, их назначение и принцип действия. Техническая характеристика. Схема включения. Обслуживание

Металлические газгольдеры. Техническая характеристика. Схема включения. Правила обслуживания.

Неполадки в работе газгольдеров, их причины и способы устранения.

Соблюдение правил безопасности труда и пожарной безопасности.

Тема 8. Ремонт и испытание аппаратов и узлов блоков разделения воздуха

Правила ремонта теплообменных аппаратов. Предремонтные испытания; определение мест неполадок; глушение трубок; проверка трубок на проходимость. Испытание аппаратов на герметичность.

Ремонт ректификационных колонн. Правила разборки колонн, проверка состояния тарелок, очистка тарелок, правка переливных устройств и тарелок, стыковка обечаек, сборка колонн после ремонта.

Продувка аппаратов и коммуникаций. Раздельное испытание системы блока разделения на целостность. Нормы допустимого давления.

Правила безопасности труда и техники безопасности при ремонте и испытаниях блоков разделения воздуха.

Тема 9 Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность.

Основы законодательства о труде. Производственные факторы и их влияние на организм человека. Требования, предъявляемые к устройству и содержанию производственных помещений, к составу и качеству воздуха, его температуре. Медицинское обслуживание рабочих

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защитные средства и правила пользования ими.

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров в цехах и на территории предприятия.

Противопожарные мероприятия. Пожарная охрана, приборы и сигнализации. Огнетушительные средства и правила пользования ими. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожаре.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим: при несчастных случаях, при поражении эл. током, ожогах, отравлении, переломах, кровотечениях. Средства первой помощи и правила пользования ими.

Проведение практических занятий по оказанию первой помощи на медицинском тренажере.

Тема 10. Промышленная безопасность

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Обязанности работников при эксплуатации опасного производственного объекта. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве.

Тема 11. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под давлением

Область применения и назначения Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». Общие требования. Ответственность за нарушение настоящих правил. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства. Установка, регистрация, техническое освидетельствование сосудов, разрешение на эксплуатацию. Надзор, содержание, обслуживание и ремонт сосудов.

Требования правил к эксплуатации, хранению и транспортированию баллонов.

Тема 12. Проверка знаний (экзамен)

Производственное обучение

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление с программой производственного обучения аппаратчика воздухоразделения 4-го разряда.

Тема 2. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Безопасность труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила безопасности труда при обслуживании воздухоразделительных установок производительностью кислорода до 1000 м³/ч, при ремонте оборудования установки и аппаратуры, при наполнении баллонов.

Виды и причины травматизма, индивидуальные средства защиты на рабочих местах.

Пожарная безопасность. Правила поведения при возникновении загораний, план эвакуации.

Причины пожаров и меры их предупреждения. Правила пользования автоматическими средствами пожаротушения, пенными и углекислотными огнетушителями. Пожарная сигнализация.

Электробезопасность. Правила пользования электронагревательными приборами, электроинструментом; отключения электросети. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача.

Тема 3. Определение параметров технологических потоков

Измерение количества газа с помощью измерительных диаграмм. Ознакомление с устройством вторичных приборов и счетчиков газа.

Учет выработки кислорода по наполненным баллонам.

Измерение давления с помощью пружинных манометров, поплавковых дифманометров, мембранных дифманометров. Измерение температуры с помощью жидкостных термометров, термомпары, термометров сопротивления, термоманометров, логометров.

Измерение уровней с помощью жидкостных указателей, мембранных указателей.

Измерение концентраций с помощью приборов Гемпеля, автоматических термомагнитных кислородных газоанализаторов непрерывного действия. Правила эксплуатации и обслуживания измерительных приборов.

Тема 4. Обслуживание аппаратов для подготовки воздуха к разделению

Инструктаж по безопасности труда при обслуживании аппаратов для подготовки воздуха к разделению и организации рабочего места.

Ознакомление с устройством блока предварительного охлаждения и его элементами: компрессором, обменной аппаратурой, наполнителем, арматурой. Регулирование производительности. Пуск, обслуживание аппаратуры для разделения воздуха.

Цеолиты, основные свойства. Подготовка к работе блока комплексной очистки воздуха. Заполнение и выгрузка цеолитов.

Включение и выключение блока комплексной очистки. Предотвращение истирания цеолитов и перегрева, нагревательных элементов. Настройка терморегулятора.

Регенерация цеолитов. Переключение адсорберов.

Тема 5. Обслуживание блока разделения воздуха производительностью кислорода свыше 100 до 800 м³/ч.

Инструктаж по безопасности труда, взрывоопасности и пожарной безопасности при обслуживании блока разделения воздуха производительностью свыше 100 до 800 м³/ч и организации рабочего места.

Ознакомление со щитом управления блока разделения воздуха.

Снятие показаний с приборов.

Регулирование технологического режима: анализ концентраций; регулирование концентраций продуктов нижней и верхней колонны; применение холодопроизводительности; регулировать: уровень жидкости

Изменение производительности блока разделения воздуха. Ознакомление с воздушными компрессорами и их обслуживанием; устройством и эксплуатацией воздушных фильтров, холодильников, влагомаслоотделителей, автопродувок системой смазки кривошипношатунного механизма, подшипников, цилиндра, сальников.

Обслуживание детандеров поршневого типа малой производительности. Подготовка к пуску и пуск детандера.

Наблюдение за работой клапанов впуска и выпуска воздуха, проверка их на герметичность.

Проведение отогрева блока разделения воздуха. Ознакомление с правилами подготовки сливных коммуникаций и слива жидкости.

Проведение предварительных операций для подготовки БВЗ к отогреву. Осуществление отогрева, перераспределение количества греющего воздуха, окончание отогрева.

Тема 6. Ремонт внеблочной арматуры и трубопроводов

Инструктаж по безопасности труда при работах по ремонту трубопроводов и арматуры и организации рабочего места. Испытание корпуса и запирающей тары. Притирка и испытание арматуры. Организация рабочего места.

Разработка и ремонт запорной, регулирующей, предохранительной арматуры. Разборка вентиля, задвижек, бабочек, обратных и предохранительных клапанов, мембран.

Притирка клапанов, вентиля, дисков и задвижек. Набивка сальников и установка прокладок.

Испытание арматуры на плоскость.

Гибка стальных труб, их крепление. Испытание трубопроводов на прочность и плотность.

Сборка и разборка трубопроводов на фланцах, муфтах, раструбе. Установка заглушек и подгонка их. Замена фасонных деталей трубопроводов; замена уплотнительных прокладок; устранение засорений в трубопроводах.

Тема 7. Ремонт и сборка технологического оборудования воздухоразделительной установки и восстановление работоспособности воздухоразделительной аппаратуры

Инструктаж по безопасности труда при ремонте и сборке оборудования воздухоразделительных установок и организации рабочего места. Проверка исправности такелажного оборудования.

Ремонт конденсаторов. Отсоединение верхней колонки; подготовка конденсатора к испытаниям. Определение качества воздуха, используемого при испытаниях.

Определение герметичности трубок и трубной решетки при помощи воздуха низкого давления; глушение трубок.

Ремонт теплообменных аппаратов. Ознакомление на рабочем месте с правилами выемки теплоизоляции из блока разделения воздуха и с креплением в нем аппаратов.

Проведение предремонтных испытаний на месте (без демонтажа аппаратов) с целью определения необходимости их ремонта,

Отсоединение и выемка аппарата. Проведение испытания аппаратов для определения места не герметичности: обнажение трубных решеток, глушение трубок, проверка сопротивления межтрубного пространства.

Ремонт ректификационных колонн: отсоединение коммуникаций и колонн от конденсатора; фиксация взаимного расположения сливных устройств ректификационных тарелок по отношению друг к другу; распайка обечаек и выемка тарелок; их правка; замена элементов переливных устройств; травление тарелок; установка на место тарелок и элементов их крепления.

Сборка колонн. Проведение испытаний колонн на герметичность

Проведение сборки блока разделения воздуха после ремонта.

Ознакомление с правилами расположения аппаратов и коммуникаций, прокладки импульсных трубок и крепления их.

Проведение продувки трубопроводов. Раздельное испытание систем низкого, среднего и высокого давления блока разделения воздуха на герметичность.

Заполнение теплоизолирующим материалом кожуха блока разделения воздуха. Правила ведения работ. Ознакомление с условиями снижения работоспособности оборудования (накопление двуокиси углерода в арматуре и аппаратах блока разделения воздуха, накопление льда в трубках теплообменника, накопление взрывоопасных примесей в ректификационных аппаратах БРВ, отложение накипи в систему охлаждения компрессора, отложение продуктов крекинга масла в трубопроводах сжатия воздуха).

Ознакомление со способами восстановления работоспособности оборудования: отогрев, промывание и обезжиривание аппаратов и трубопроводов.

Подготовка к отогреву и его проведение. Обезжиривание. Контроль процесса обезжириваний. Промывание и обезжиривание воздушных трубопроводов после компрессора. Промывание способом охлаждения компрессора от карбонатной накипи.

Тема 8. Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей, определенной квалификационной характеристикой аппаратчика воздухоразделения 4 разряда

Самостоятельное обслуживание блоков разделения воздуха производительностью кислорода свыше 100 до 800 м³/ч.

Регулирование всех технических параметров, получение продукции нужного качества в заданном количестве. Регулирование состава аргонной фракции. Пуск и обслуживание колонны сырого аргона. Получение сырого аргона нужного состава.

Самостоятельное проведение общетехнологических операций. Выполнение ремонтных работ на основе технической документации, применяемой на предприятии, по нормам квалификационных рабочих соответствующего разряда. Изучением применение высокопроизводительных приемов и способов труда, а также инструментов, приспособлений, оснастки. Самостоятельная разработка и осуществление мер по наиболее эффективному использованию рабочего времени, предупреждению брака, экономному использованию материалов, инструмента, электроэнергии.

Тема 9. Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)

Собеседование и выполнение контрольных практических работ с выставлением оценки и приращением квалификации «Аппаратчик воздухоразделения» 4-го разряда.

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Действующие инструкции по обслуживанию оборудования.
2. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под давлением.»
4. Федеральный закон №116 « О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Контрольно-обучающий курс «Безопасность» - ГП НТЦ «Промышленная безопасность» ООО «ПРОТЕК», Киев.
2. Макет сосуда, работающего под давлением.
3. Телевизор, видеомаягнитофон, видеофильмы: « Расследование несчастного случая при ремонтных работах внутри сосуда», «Обслуживание теплообменных аппаратов и трубопроводов», «Обслуживание баллонов с кислородом», «Назначение, устройство и применение первичных средств пожаротушения»
4. Натуральные образцы арматуры, предохранительных клапанов, насосов.
5. ПЭВМ.