АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА» (АНО ДПО «ЦОП»)

Утверждаю:
Директор
АНО ДПО «ЦОП»
М.А. Савочкин

«19» января 2024 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК

Квалификация: 2-3 разряд
Срок обучения: 256 часов

Челябинск
2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА……...3

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ……...……5

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ……..…….10

УЧЕБНЫЙ ПЛАН КУРСА.…….……..……..……..…….11

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК КУРСА…….…….…….....14

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА……..…….…….…….……15

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ…….……..……..……..37

СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ИЗУЧАЕМЫХ В РАМКАХ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ…….……..……..……44

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа для переподготовки по профессии «Слесарь-ремонтник» 2-3 разряда разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Письмом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2015 г. N ВК-1032/06 "О направлении методических рекомендаций", Приказом Министерства образования и науки РФ от 14.07.2013 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», с учетом требований профессионального стандарта «Слесарь-ремонтник промышленного оборудования» (утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2020 года №755н), а также других нормативных правовых актов.

Учебный план и программы включают объем учебного материала, необходимый для приобретения знаний, профессиональных умений и навыков, соответствующих требованиям квалификационной характеристики слесаря-ремонтника.

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии «Слесарь-ремонтник».

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватели теоретического обучения и инструктор производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения учащиеся должны уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные требованиями, предъявляемыми к слесарю-ремонтнику в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на производстве.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться, но при условии выполнения программы полностью (по содержанию и общему количеству часов). Продолжительность обучения – 256 часов.

После обучения рабочие должны быть аттестованы в комиссии АНО ДПО «ЦОП». По окончании обучения проводится итоговый экзамен по проверке теоретических знаний и практических навыков слушателей. По результатам

экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, окончившему обучение присваивается квалификация (профессия), разряд и выдается свидетельство. Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена после завершения полного курса теоретических и практических занятий. Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения установленного образца, за подписью председателя квалификационной комиссии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Результаты освоения программы определяются приобретаемыми обучающимися знаниями и умениями, предусмотренными квалификационной характеристикой данной профессии.

Слесарь-ремонтник 2-го разряда

Характеристика работ. Разборка, ремонт, сборка и испытание простых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин. Ремонт простого оборудования, агрегатов и машин, а также средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации. Слесарная обработка деталей по 12 - 14 квалитетам. Промывка, чистка, смазка деталей и снятие залива. Выполнение работ с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках. Шабрение деталей с помощью механизированного инструмента. Изготовление простых приспособлений для ремонта и сборки.

Должен знать:

- основные приемы выполнения работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин;
- назначение и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов;
- основные механические свойства обрабатываемых материалов;
- систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;
- наименование, маркировку и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.

Должен уметь:

- Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря;
- Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения;
- Определять техническое состояние простых узлов и механизмов;
- Выполнять подготовку сборочных единиц к сборке;
- Производить сборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией;
- Производить разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией;

- Выбирать слесарный инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов;
- Производить измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов;
- Изготавливать простые приспособления для разборки и сборки узлов и механизмов;
- Контролировать качество выполняемых слесарно-сборочных работ;
- Выполнять операции сборки и разборки механизмов с соблюдением требований охраны труда.

Примеры работ:

1. Арматура мартеновских печей, дроссели, отсечные клапаны - снятие, ремонт, установка.
2. Болты, гайки, шпильки - опиливание, прогонка резьбы, смена их и крепление.
3. Вентили запорные для воздуха, масла и воды - установка с пригонкой по месту.
4. Завалочные окна, канаты крышкоподъемников и перекидные устройства - смена.
5. Коленья, тройники для трубопроводов - гидравлическое испытание и сборка.
6. Лубрикаторы, линейные питатели - ремонт, регулировка.
7. Маслоохладители - разборка, ремонт, сборка.
8. Насосы поршневые - ремонт, установка.
9. Оборудование - нейтрализация от кислых и щелочных сред.
10. Ограждения - снятие и установка.
11. Прокладки - изготовление.
12. Редукторы галтовочных барабанов - разборка, ремонт и сборка.
13. Сетки металлические - замена, изготовление, ремонт.
14. Точила наждачные и пылесосы к ним - ремонт, сборка, замена и правка абразивных кругов.
15. Шпонки - опиливание.
16. Шпулярники сновальных машин - ремонт и установка на машину.

Слесарь-ремонтник 3-го разряда

Характеристика работ. Разборка, ремонт, сборка и испытание средней сложности узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин. Ремонт,

регулирование и испытание средней сложности оборудования, агрегатов и машин, а также сложного под руководством слесаря более высокой квалификации. Слесарная обработка деталей по 11 - 12 квалитетам. Ремонт футерованного оборудования и оборудования, изготовленного из защитных материалов и ферросилиция. Разборка, сборка и уплотнение фаолитовой и керамической аппаратуры и коммуникаций. Изготовление приспособлений средней сложности для ремонта и сборки. Выполнение такелажных работ при перемещении грузов с помощью простых грузоподъемных средств и механизмов, управляемых с пола.

Должен знать:

- устройство ремонтируемого оборудования; назначение и взаимодействие основных узлов и механизмов;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки оборудования, агрегатов и машин; технические условия на испытание, регулировку и приемку узлов и механизмов;
- основные свойства обрабатываемых материалов;
- устройство универсальных приспособлений и применяемых контрольно-измерительных инструментов;
- систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; правила строповки, подъема, перемещения грузов; правила эксплуатации грузоподъемных средств и механизмов, управляемых с пола.

Должен уметь:

- Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря;
- Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения;
- Определять техническое состояние простых узлов и механизмов;
- Выполнять подготовку сборочных единиц к сборке;
- Производить сборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией;
- Производить разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией;
- Выбирать слесарный инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов;

- Производить измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов;
- Изготавливать простые приспособления для разборки и сборки узлов и механизмов;
- Контролировать качество выполняемых слесарно-сборочных работ;
- Выполнять операции сборки и разборки механизмов с соблюдением требований охраны труда.

Примеры работ:

1. Агрегаты вакуумные высокого вакуума на установках средней сложности – ремонт.
2. Вентили всех диаметров – притирка клапанов.
3. Вентиляторы – ремонт и установка.
4. Вкладыши – пригонка и опиливание по параллелям.
5. Газопроводы – уплотнение мест подсоса диабазовой замазкой и нефтебитумом.
6. Желоба для заливки чугуна – замена.
7. Кожухи и рамы сложные – изготовление.
8. Конвейеры металлические – замена роликов.
9. Коробки скоростей и подач в металлообрабатывающих станках средней сложности – сборка и регулировка.
10. Лопасти, била, валы, пластины транспортеров, витки шнеков – правка.
11. Люнеты – ремонт.
12. Магазины инструментов, устройства автоматической смены инструментов – ремонт, регулировка.
13. Машины мотальные (текстильные) – капитальный ремонт пластин, подъемных рычагов, прикланов, веретен.
14. Машины разливочные – ремонт цепи конвейера, замена изложниц.
15. Машины углепогрузочные – сборка и установка тормозного устройства с рычагом.
16. Мельницы, грохоты, сушильные барабаны – текущий ремонт.
17. Насосы центробежные – ремонт, установка.
18. Полуавтоматы сварочные, установки – средний и текущий ремонт.
19. Резаки газоэлектрические – замена наконечников с центровкой электродов.
20. Сита и ножи – снятие, установка и регулировка.
21. Станки деревообрабатывающие – текущий ремонт.
22. Станки ткацкие – смена нижних валов и прижимов.

23. Станки токарные – полный ремонт продольных и поперечных салазок, суппортов.

24. Теплообменники – ремонт, сборка.

25. Трубопроводы – разборка.

26. Устройства позиционирования шпинделей – регулировка.

27. Шлаковозы – осмотр, смазка и ремонт.

28. Электропечи – разборка и ремонт.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляют преподаватели, имеющие высшее образование по профилю преподаваемого предмета, дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности организации и аттестованные в установленном порядке.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое обеспечение позволяет реализовать основное содержание программного материала и отражает содержание подготовки по профессии. Информационно-библиотечный фонд АНО ДПО «ЦОП» укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по преподаваемому предмету.

Для самостоятельной подготовки обучающимся предоставляется доступ к тестированию на сайте http://обучился.рф.

Для контроля освоения программы обучающимися и соответствия результатов освоения заявленным целям обучения используются оценочные материалы при проведении проверки знаний.

Организация проверки знаний осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам. Реализация программы осуществляется в учебном кабинете для аудиторных занятий.

Для практического обучения по профессии используются производственные площадки предприятия.

Оборудование:

№ п/п	Название	Кол-во
1	Посадочные места для обучающихся	В зависимости от числа обучающихся
2	Рабочее место преподавателя	1
3	Магнитно-маркерная доска	1
4	Мультимедийный проектор	1
5	Экран	1
6	Принтер	1
7	Слесарные работы. «Требования безопасности», «Ручной слесарный инструмент» – комплект плакатов	3
8	Тренажер сердечно-легочной реанимации «Александр – 1.01»	1

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК 2-3 РАЗРЯДА»

Категория слушателей: сотрудники предприятий и организаций в возрасте старше 18 лет при наличии образования, не ниже основного общего.

Квалификация: 2-3 разряд

Срок обучения: 256 часов.

Форма обучения: очная, очно-заочная.

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекц.	Практ.	Самост.	
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	**128**	**90**	**30**	**8**	**Экзамен**
1.	**Общепрофессиональные дисциплины**	**56**	**46**	**2**	**8**	**Экзамен**
1.1	Основы материаловедения	6	6			
1.1.1	*Черные металлы*	*2*	*2*			
1.1.2	*Цветные металлы и их сплавы*	*1*	*1*			
1.1.3	*Коррозия металлов*	*1*	*1*			
1.1.4	*Электроизоляционные материалы и пластмассы*	*1*	*1*			
1.1.5	*Вспомогательные материалы*	*1*	*1*			
1.2	Основы электротехники	8	8			
1.2.1	*Постоянный ток*	*2*	*2*			
1.2.2	*Переменный ток*	*1*	*1*			
1.2.3	*Электрическая цепь*	*1*	*1*			
1.2.4	*Электрические машины и трансформаторы*	*2*	*2*			
1.2.5	*Электроизмерительные приборы*	*1*	*1*			
1.2.6	*Электронные элементы и устройства*	*1*	*1*			
1.3	Чтение чертежей	6	6			
1.3.1	*Изображение сборочных единиц*	*3*	*3*			
1.3.2	*Чертежи общего вида*	*3*	*3*			
1.4	Основы технической механики	8	8			
1.4.1	*Кинематика поступательного и вращательного движения*	*1*	*1*			

1.4.2	*Динамика поступательного движения*	*2*	*2*			
1.4.3	*Динамика вращательного движения твердого тела*	*1*	*1*			
1.4.4	*Работа и энергия*	*4*	*4*			
1.5	Основы теплотехники, гидравлики и термодинамики	8	8			
1.5.1	*Сведения из теплотехники*	*2*	*2*			
1.5.2	*Сведения из гидравлики*	*3*	*3*			
1.5.3	*Сведения из термодинамики*	*3*	*3*			
1.6	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20	10	2	8	
1.6.1	*Основные требования промышленной безопасности и охраны труда*	*3*	*1*		*2*	
1.6.2	*Производственный травматизм*	*2*	*1*		*1*	
1.6.3	*Требования безопасного ведения работ при обслуживании компрессорных установок*	*6*	*4*		*2*	
1.6.4	*Правила электробезопасности*	*4*	*2*	*1*	*1*	
1.6.5	*Производственная санитария*	*2*	*1*		*1*	
1.6.6	*Пожарная безопасность*	*2*	*1*		*1*	
1.6.7	*Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях*	*1*		*1*		
2	**Специальная технология**	**72**	**44**	**28**		**Экзамен**
2.1	Введение	2	2			
2.2	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	70	42	28		
2.2.1	*Слесарное дело*	*12*	*6*	*6*		
2.2.2	*Слесарно-сборочные работы*	*12*	*6*	*6*		

2.3.3	*Организация и назначение ремонта промышленного оборудования*	*4*	*2*	*2*		
2.3.4	*Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования*	*10*	*8*	*2*		
2.3.5	*Устройство грузоподъемных кранов, подъемников (вышек)*	*12*	*8*	*4*		
2.3.6	*Электрооборудование кранов*	*6*	*4*	*2*		
2.3.7	*Технология ремонта промышленного оборудования*	*12*	*6*	*6*		
2.3.8	*Охрана окружающей среды*	*2*	*2*			
	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	**112**		**112**		**Экзамен**
3.	Вводное занятие	2		2		
4.	Выполнение работ по ремонту оборудования	30		30		
5.	Самостоятельное выполнение работ	80		80		
	Консультация	**8**				
	Экзамен	**8**				
	ИТОГО:	**256 часов**				

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Автономной некоммерческой
организации Дополнительного профессионального
образования «Центр Обучения Персонала»

_____М.А. Савочкин

«19» января 2024 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК 2-3 РАЗРЯДА» (256 часов)

	Порядковые номера дней (час.)																														Режим занятий
Дни занятий	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	
Лекционные занятия (ч.)	8	8	8	8	8	6		8	8		8		8	8	4																		5 раз в неделю по 8 часов
Практические занятия (ч.)						2				8		8			4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
Само-стоятельная работа (ч.)							8																										
Итоговая аттестация (ч.)																															8	8	
ИТОГО	**256**																																

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК 2-3 РАЗРЯДА»

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Основы материаловедения

1.1.1 Черные металлы

Назначение металлов и изделий из них. Черные металлы. Основные сведения о металлах. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов. Зависимость свойств металлов от их структуры. Понятие об испытании металлов.

Чугун. Способы получения, виды свойства и область применения. Флюсы и их влияние на качество чугуна. Марки чугуна.

Сталь. Производство, свойства, сорта, классификация, маркировка. Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих компонентов на качество стали. Стали с особыми свойствами. Маркировка стали в соответствии с государственными стандартами.

Виды обработки металлов. Литье, ковка, штамповка, прокатка, волочение. Сварка, пайка и лужение. Слесарная и механическая обработка металлов резанием. Электротермические и электрохимические методы обработки металлов. Термическая обработка стали: закалка, отпуск, отжиг, нормализация.

Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, цианирование, алитирование, хромирование. Обработка металлов ультразвуком и холодом.

1.1.2 Цветные металлы и их сплавы

Значение цветных металлов, их свойства и применение. Сплавы цветных металлов (латунь, бронза, баббиты, силунин и др.) и область их применения. Государственные стандарты на металлы.

Антифрикционные сплавы на оловянной и свинцовой основах. Припои легко- и тугоплавкие. Флюсы. Применение цветных металлов.

1.1.3 Коррозия металлов

Сущность и виды коррозии металлов. Действие различных сред на металлы. Влияние чистоты поверхности на стойкость против коррозии. Защита поверхности металлов от коррозии. Неметаллические покрытия. Покрытие

поверхности черных металлов другими металлами (способы и применение). Защитные пленки, поверхностная закалка, воронение, азотирование и др.

1.1.4 Электроизоляционные материалы и пластмассы

Электроизоляционные материалы и их классификация. Электрическая прочность изоляторов. Требования к механической прочности изоляторов. Газообразные и жидкие изоляционные материалы.

Волокнистые изоляционные материалы (фибр, картон, лакоткани, асбест), их свойства и применение.

Минеральные и керамические материалы (фарфор, стекло, слюда и др.) и их применение.

Естественный и синтетический каучук и изделия из него. Пластмассы, их виды, состав, свойства и применение.

1.1.5 Вспомогательные материалы

Смазочные материалы. Сорта масел и смазок. Способы хранения масел и смазок.

Обтирочные, протирочные и промывочные материалы. Технические требования к ним и порядок их хранения. Абразивные материалы, лаки, краски; их применение.

1.2 Основы электротехники

1.2.1 Постоянный ток

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока.

Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока.

Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

1.2.2 Переменный ток

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период).

Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность.

Изменение трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока.

1.2.3 Электрическая цепь

Понятие об электрической цепи. Закон Ома. Потери напряжения в электрической цепи. Включение в цепь источников тока и резисторов (последовательное, параллельное, смешанное).

Первый и второй законы Кирхгофа. Устройство и применение в электрических цепях реостата и предохранителей. Материалы, применяемые в электрических цепях.

1.2.4 Электрические машины и трансформаторы

Основные части электрических машин.

Электромашины постоянного тока, их назначение и принцип работы.

Электромашины переменного тока. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором и их применение. Регулирование частоты вращения ротора. Реверсирование.

Синхронные машины, их устройство и назначение. Питание обмоток возбуждения генератора. Обратимость синхронных машин.

Синхронные двигатели, их устройство, пуск в ход и применение. Соединение обмоток электродвигателей «звездой» и «треугольником».

Трансформаторы, их назначение, устройство, мощность. Коэффициент трансформации.

Одно- и трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

1.2.5 Электроизмерительные приборы

Способы измерения напряжения электрического тока.

Классификация измерительных приборов: магнитно-электрические, электромагнитные, электродинамические, тепловые и индукционные.

Порядок измерения параметров электрического тока.

Включение в цепь вольтметра, амперметра и других приборов.

1.2.6 Электронные элементы и устройства

Полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, микросхемы).

Устройства на базе электронных элементов. Индикаторы. Преобразователи (выпрямители, регуляторы).

Стабилизаторы.

Понятие о микроэлектронных и микропроцессорных устройствах.

1.3 Чтение чертежей

1.3.1 Изображение сборочных единиц

Правила оформления чертежа общего вида.

Чертежи узлов. Изображение некоторых изделий на чертежах общего вида: крепежных деталей, пружин, трубопроводов, подшипников качения, уплотнительных устройств, крепления клапанов.

Особенности изображения соединений деталей.

Спецификация.

1.3.2 Чертежи общего вида

Порядок выполнения и чтения учебного чертежа общего вила.

Последовательность выполнения чертежа узла. Обозначение чертежа. Групповые и базовые конструкторские документы.

Последовательность чтения чертежей. Операции с узлами. Деталирование узла.

1.4 Основы технической механики

1.4.1 Кинематика поступательного и вращательного движения

Задачи механики. Механическое движение. Пространственно-временные системы отсчета. Понятие о материальной точке. Перемещение точки. Скорость. Ускорение. Ускорение нормальное и тангенциальное. Абсолютно твердое тело. Угловые скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми характеристиками.

1.4.2 Динамика поступательного движения

Классическая механика. Системы отсчета. Понятие состояния в классической механике. Параметры состояния. Сила. Уравнения движения. Принцип инерции, или первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Второй и третий законы Ньютона. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Классический закон сложения скоростей. Абсолютность времени в классической физике. Импульс. Изолированные системы. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.

Упругое и неупругое соударения шаров. Принцип реактивного движения.

1.4.3 Динамика вращательного движения твердого тела

Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект и его применение.

1.4.4 Работа и энергия

Работа силы. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Поле как форма материи. Закон сохранения энергии. Механическая энергия. Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Условия равновесия механической системы.

1.5 Основы теплотехники, гидравлики и термодинамики

1.5.1 Сведения из теплотехники

Нагревание тел и явления, происходящие при нагревании. Температура, единицы ее измерения. Единицы измерения количества тепла. Сущность процесса горения. Реакция горения. Продукты горения. Температура, теплота, градус, теплоемкость, тепловое расширение. Газы, основные законы газовой динамики. Теплоотдача и теплопередача.

1.5.2 Сведения из гидравлики

Избыточное и абсолютное давление. Движение потока жидкости безнапорное и напорное. Истечение воды через насадку. Режим движения жидкости: ламинарный и турбулентный. Скорость течения воды и единицы еѐ измерения.

Расходы воды и единицы его измерения. Понятие о гидравлическом напоре (давлении). Единицы измерения напора. Движение жидкости по трубопроводам. Потери напора.

1.5.3 Сведения из термодинамики

Основные сведения из термодинамики. Понятие об энергии тела: потенциальной и кинетической. Переход энергии из одной формы в другую. Закон сохранения энергии. Общие понятия о первом и втором законах термодинамики. Понятие об эквивалентности теплоты и работы. Работа и

мощность, единицы их измерения. Процессы изменения состояния газа. Истечение газов.

1.6 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

1.6.1 Основные требования промышленной безопасности и охраны труда

Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.

Регистрация опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.

Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.

Порядок расследования аварий. Техническое расследование и учет аварий. Порядок расследования инцидентов.

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.

Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда.

Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.

Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда.

Медицинское освидетельствование работников. Предварительные и периодические медицинские осмотры.

Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда.

1.6.2 Производственный травматизм

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с эксплуатацией компрессорных установок. Виды травм. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).

1.6.3 Требования безопасного ведения работ при обслуживании компрессорных установок

Проверка исправности установки перед пуском каждого компрессора.

Проверка системы смазки и охлаждения и произведение пуска в соответствии с инструкцией.

Контроль расхода масла для смазки цилиндра и сальников компрессора.

Ведение ежесменной записи расхода смазочного масла на компрессорных установках.

Ежесуточная проверка всех предохранительных клапанов компрессорной установки общепромышленного назначения, работающих на давлении до 12 кгс/см^2 путем принудительного их открытия под давлением.

Установка сроков проверки предохранительных клапанов, работающих при давлении свыше 12 кгс/см^2, согласно технологическому регламенту и эксплуатационной документации. Сохранение герметичности клапанов после их закрытия.

Осуществление два раза в смену ручную продувку влагомаслоотделителей (промежуточных и концевого) при отсутствии автоматической, если заводской инструкцией не предусмотрен более короткий период продувки.

Продувка воздухосборников или газосборников, входящих в компрессорную установку не реже одного раза в смену при наличии концевого холодильника и влагомаслоотделителя и не реже двух раз в смену при их отсутствии

Немедленная остановка компрессора в случаях: специально предусмотренных в инструкции завода-изготовителя; показаний манометрами давления выше допустимого на любой ступени компрессора, а также на нагнетательной линии; показаний манометром системы смазки механизма движения давления ниже допустимого нижнего предела; при внезапном прекращении подачи охлаждающей воды или другой аварийной неисправности системы охлаждения; слышимости стуков, ударов в компрессоре или двигателе или обнаружении их неисправности, которые могут привести к аварии; повышения температура сжатого воздуха выше предельно допустимой нормы, установленной паспортом завода-изготовителя; при пожаре; при появлении

запаха гари или дыма из компрессора или электродвигателя; при заметном увеличении вибрации компрессора, электродвигателя других узлов.

Осуществление контроля во время работы компрессорной установки:

а) давления и температуры сжатого газа после каждой ступени сжатия;

б) температуры сжатого газа после холодильников;

в) непрерывности поступления в компрессоры и холодильники охлаждающей воды;

г) температуры охлаждающей воды, поступающей и выходящей из системы охлаждения по точкам;

д) давления и температуры масла в системе смазки;

е) величины тока статора, а при синхронном электроприводе - тока ротора электродвигателя;

ж) правильности действия лубрикаторов и уровня масла в них.

Регистрация показаний приборов через установленные инструкцией промежутки времени, но не реже чем через два часа в журнале учета работы компрессора.

Регистрация в журнале времени пуска и остановки компрессора, причин остановки, замеченных неисправностей, проведения периодических проверок предохранительных клапанов и манометров, проведения спуска конденсата и масла из влагомаслоотделителей, воздухосборников и других емкостей, а также внеплановых чисток масляных и воздушных фильтров.

Проверка воздушных фильтров в сроки, предусмотренные инструкцией по эксплуатации компрессорной установки.

Регулярный наружный осмотр оборудования компрессорной установки, обтирка и очистка ее наружных поверхностей от пыли и грязи.

Оперативное устранение утечки масла и воды, особенно попадание масла на фундамент, а также их причин.

Применение хлопчатобумажного или льняного материала в качестве обтирочных материалов

Тщательная очистка воздушных висциновых фильтров после 1000 ч работы, но не реже одного раза в два месяца, от скопившейся пыли и смазывание после просушки висциновым или другими аналогичными маслами. Промывка фильтра в дизельном топливе или в слабом растворе горячей щелочи с последующей тщательной промывкой водой.

Очистка сухих воздушных фильтров согласно инструкции завода - изготовителя фильтра.

Осмотр клапанных коробок воздушного компрессора на отсутствие нагара не реже чем после 1000 ч работы. В случае обильного нагарообразования

выяснение причины и устранение ее. Тщательная очистка от нагара всех клапанных коробок.

Очистка воздухосборников, влагомаслоотделителей, промежуточных и концевых холодильников и нагнетательных воздухопроводов всех ступеней от масляных отложений согласно инструкции не реже одного раза за 5000 ч работы компрессора способом, не вызывающим коррозию металла.

Очистка воздухопроводов и аппаратов 3%-ным раствором сульфанола. Продувка воздухопроводов и аппаратов после очистки сжатым воздухом в течение 30 мин (не менее).

При внутреннем осмотре, чистке или ремонте влагомаслоотделителей, воздухогазосборников или других аппаратов отключение их от соответствующей сети заглушками с хвостовиками, полное освобождение от оставшегося там газа или воздуха и продувка чистым воздухом в течение 10 мин (не менее).

Использование обслуживающим персоналом спецодежды (комбинезона) и защитных очков для работ внутри аппарата.

Производство монтажных и ремонтных работ с применением открытого огня и электросварки в помещении компрессорной станции в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на проведение этих работ.

Отражение результатов ремонтных работ в эксплуатационной документации на компрессорную установку.

1.6.4 Правила электробезопасности

Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Причины поражения электрическим током. Опасная величина тока для человека. Постоянное отслеживание надежности присоединения и исправности заземляющего устройства.

Использование инструмента с изолирующими рукоятками, индикаторами напряжения и диэлектрическими перчатками при обслуживании и ремонте электролизеров, преобразователей тока, контрольно-измерительной аппаратуры. Изолирующие приспособления (подставки, диэлектрические боты, перчатки, изолирующие штанги, клещи и др.), правила пользования ими, сроки проверки. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.

1.6.5 Производственная санитария

Профессиональные заболевания, их причины и профилактика. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и

запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе.

Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности. Влияние технологического процесса, применяемого оборудования, механизмов и приспособлений на уровень интенсивности и характер шума. Звуковая сигнализация в условиях сильного шума. Действие шума на организм человека. Заболевания органов слуха от действия шума. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека. Вибрация, ее источники и характеристика. Действие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней.

Требования к освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецодежда, спецобувь. Правила пользования индивидуальными пакетами.

1.6.6 Пожарная безопасность

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Противопожарные мероприятия при техническом обслуживании и ремонте компрессорных установок. Обеспечение компрессорных установок средствами пожаротушения. Правила безопасного производства работ с открытым огнем в помещении. Опасность наличия водорода в воздухе. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Особенности тушения пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

2.1 Введение

2.2 Оборудование и технология выполнения работ по профессии

2.2.1 Слесарное дело

Понятие о технологическом процессе. Технология слесарной обработки деталей. Порядок разработки технологического процесса слесарной обработки.

Виды слесарных работ, применяемых при ремонте грузоподъемных кранов, подъемников (вышек). Основные операции технологического процесса слесарной обработки.

Разметка. Назначение разметки. Виды разметки. Разметка плоских поверхностей. Инструменты и приспособления, применяемые при разметке. Вспомогательные материалы, применяемые при разметке, их назначение, порядок пользования и хранения. Последовательность выполнения работ при разметке. Разметка по шаблону и образцу. Передовые методы разметки. Дефекты при разметке, их устранение и предупреждение.

Разметка пространственная. Назначение пространственной разметки, применяемый инструмент и приспособления. Правила выполнения разметочных работ по разметке партий деталей. Понятие о безразметочной обработке больших партий одинаковых деталей. Значение поэтапного и комплексного контроля разметки. Виды дефектов, способы их предупреждения и устранения.

Рубка металла. Назначение и применение ручной рубки. Угол заточки рабочей части зубил для стали, чугуна и цветных металлов. Инструмент, применяемый при рубке. Виды брака и его предупреждение. Организация рабочего места. Техника безопасности при рубке.

Механизация процессов рубки. Пневматические рубильные и рубильно-чеканные молотки, их классификация, назначение и устройство.

Правка и гибка металла. Правка заготовок перед обработкой в холодном состоянии. Инструменты и приспособления, применяемые при правке. Сведения об оборудовании для правки: вальцы для правки листа, углового и другого проката; правильно-растяжные и другие машины. Правка вручную молотком и киянкой.

Правка заготовок перед обработкой в холодном состоянии. Горячая правка. Температурный режим для правки. Сведения о правке крупных деталей с местным подогревом. Правка на правильных станках, прессах, вальцах. Правка круглых прутков, проволоки, полосового металла на пласт и на ребро. Правка профильного проката и листа. Особенности правки деталей из пластичных, закаленных и хрупких материалов. Правка изделий из цветного металла. Виды брака и методы его предупреждения. Техника безопасности при правке.

Гибка. Схема гибки. Способы предотвращения утяжки материала по периферии. Холодная и горячая гибка. Гибка в холодном и горячем состоянии круглого, полосового, углового металла и труб. Особенности гибки деталей из упругих материалов; гибка и навивание пружин. Расчет заготовок для гибки.

Инструменты и приспособления, применяемые при правке и гибке. Последовательность выполнения работ. Виды брака и его предупреждение.

Организация рабочего места. Техника безопасности при проведении работ по правке и гибке.

Правила рационального и безопасного выполнения работ. Основные виды и причины дефектов при правке, рубке и гибке.

Гнутье. Виды гнутья. Гнутье труб. Инструмент для гнутья. Трубогибочные станки. Брак при гнутье и его устранение. Приспособления для гнутья труб большого диаметра.

Резка. Назначение и виды резки. Резание металла и труб. Устройство ручных и рычажных ножниц для резки листового материала, ручной ножовки. Способы резки металла ножовкой, ножницами. Выбор ножовочного полотна в зависимости от обрабатываемого материала.

Приводные ножницы: рычажные, эксцентриковые, роликовые, вибрационные, область их применения, устройство и принцип действия.

Брак при резке и его причины.

Опиливание металла. Назначение и применение опиливания в слесарных работах. Инструменты и приспособления при опиливании. Напильники слесарного общего назначения и для специальных работ. Критерии затупления зубьев.

Контроль качества обработки поверхностей. Методы и средства контроля плоскостности обработанной поверхности, углов сопряжения и профиля криволинейных поверхностей. Качество поверхности при опиливании стали, чугуна и цветных металлов. Средства измерения линейных размеров. Отсчет размеров по штангенциркулю с точностью измерения по нониусу 0,1 мм.

Механизация опиловочных работ.

Дефекты при опиловочных работах, их виды, причины и меры предупреждения. Организация рабочего места.

Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание.

Назначение сверления, способы выполнения и режущий инструмент. Основные типы сверл. Стандартные размеры сверл, виды хвостовиков и способы крепления, материал для изготовления сверл. Сверла, оснащенные твердыми сплавами. Геометрические параметры режущей части сверла, зависимость между величинами углов. Форма заточки рабочей части в зависимости от обрабатываемого материала. Шаблоны для проверки геометрии режущей части сверла. Особенности сверления стали, чугуна и цветных металлов. Износ сверла, критерии износа. Применение смазочно-охлаждающих жидкостей. Силы, действующие на сверло в процессе резания.

Зависимость между скоростью резания, подачей и периодом стойкости сверла. Факторы, влияющие на скорость резания. Выбор рациональных режимов

резания по справочным таблицам. Определение машинного времени сверления. Инструменты, применяемые при сверлении.

Типы сверлильных станков. Приспособления при сверлении. Техника безопасности при сверлении. Виды брака и его предупреждение.

Зенкерование и область его применения. Брак при зенкеровании и его предупреждение. Техника безопасности при зенкеровании.

Развертывание, его назначение и применение. Инструмент, применяемый при развертывании. Основные типы и конструкции ручных машинных разверток. Геометрические параметры режущей части. Припуски при развертывании. Точность и чистота отверстий. Охлаждение и смазка при развертывании. Точность обработки и параметры шероховатости поверхности отверстия при нормальном, точном и тонком развертывании. Режимы развертывания. Влияние смазочно-охлаждающих жидкостей и их выбор в зависимости от обрабатываемого материала. Развертывание цилиндрических и конических отверстий.

Контроль отверстий после развертывания. Дефекты и меры по их устранению и предупреждению.

Нарезание резьбы. Применение резьб в отрасли. Образование винтовой линии и винтовой поверхности. Элементы и профили резьб. Наружная и внутренняя резьбы. Стандарты на крепежную и трубную резьбу.

Приспособления и резьбонарезной инструмент. Инструмент для нарезания наружной резьбы. Плашки, их разновидность. Инструмент для нарезания внутренней резьбы.

Особенности нарезания внутренней резьбы. Конструкция метчиков, геометрия метчика, среднее значение переднего и заднего углов метчика. Схема срезания металла метчиками, входящими в комплект. Направление схода стружки при нарезании резьб в сквозных и глухих отверстиях.

Диаметры отверстий под нарезание резьбы. Нарезание резьбы на сверлильных станках. Механизация операций по нарезанию резьбы. Трубонарезные станки. Брак при нарезании наружной и внутренней резьбы и методы его предупреждения и устранения.

Геометрические параметры режущей части плашек; плашки круглые и для резьбонарезных головок. Диаметры сверления и диаметры стержней под резьбу в зависимости от обрабатываемого материала.

Резьбонакатывание. Резьбонакатные плашки и резьбонакатные головки для обработки резьбовых деталей вручную и на станках. Диаметры стержней и отверстий под накатывание резьбы. Дефекты и меры по их предупреждению при нарезании резьбы.

Клепка. Виды заклепочных соединений. Инструмент для клепки.

Распиливание и припасовка. Сущность операции распиливания. Сущность операции распиливания, распиливание напильниками. Припасовка. Последовательность обработки. Обработка и припасовка проемов, пазов, отверстий с плоскими и криволинейными поверхностями. Назначение базовых поверхностей. Припасовка сложного контура по сопрягаемой детали (или фальшдетали). Обработка с применением надфилей и шаберов, вращающихся напильников, цилиндрических и профильных шлифовальных кругов. Технологическая последовательность выполнения работ.

Механизация распиловочных и пригоночных работ. Брак при работе и его устранение.

Механическая обработка поверхностей.

Шабрение. Назначение и область применения шабрения. Основные виды шабрения. Припуски на шабрение плоских и цилиндрических поверхностей.

Инструменты и приспособления для шабрения плоских поверхностей. Шаберы, их конструкция и материалы. Величины углов в зависимости от твердости обрабатываемого материала. Проверочные плиты, линейки и клинья: материал, устройство, размеры, формы и обращение с ними. Подготовка поверхности к шабрению.

Краска, ее состав и нанесение на плиту. Охлаждение инструмента. Передовые приемы шабрения. Шабрение сопряженных поверхностей. Методы проверки точности расположения сопряженных поверхностей. Шабрение криволинейных поверхностей. Передовые, высокопроизводительные способы шабрения.

Виды и причины дефектов при шабрении, способы их предупреждения и исправления.

Притирка и доводка. Ручная, машинная, машинно-ручная и механическая притирка и их применение. Параметры шероховатости поверхности и точность, достигаемая при притирке и доводке. Подготовка поверхности под притирку. Припуски на обработку. Притиры для притирки плоских и криволинейных поверхностей. Приспособления, применяемые при притирке.

Естественные и искусственные абразивы, их характеристика. Требования к абразивам, твердость абразивов. Порошки, микропорошки, пасты; их состав и применение. Способы насыщения притиров абразивами.

Смазывающие и охлаждающие жидкости. Применение поверхностноактивных веществ.

Способы доводки поверхностей до зеркальности и размеров деталей до требуемой точности. Образование воздушной и масляной пленок при доводке, их влияние на точность доводки.

Контроль обрабатываемых деталей по форме и размерам. Контроль плоскостности методом световой щели.

Передовые приемы притирки и доводки, применяемые новаторами производства. Монтажная притирка с помощью свободного абразива. Восстановление деталей притиркой.

Пайка и лужение. Порядок выполнения работ при пайке и лужении. Типы припоев и флюсов. Подготовка поверхностей для пайки. Приемы пайки. Паяльные лампы, паяльники, переносные горны. Материалы, применяемые при пайке и лужении. Виды брака и его устранение.

Типичные дефекты при выполнении слесарной обработки, причины их появления и способы предупреждения.

Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки.

2.2.2 Слесарно-сборочные работы

Значение сборочных процессов при ремонте промышленного оборудования.

Технологическая документация на слесарные и сборочные работы. Специальные эксплуатационные требования к сборочным единицам.

Слесарный инструмент и приспособления для сборки и разборки узлов и механизмов.

Изделия машиностроения и их основные части. Классификация соединений деталей. Элементы процесса сборки.

Механизация сборочных работ.

Точность сборочных соединений. Сборочные базы. Понятие о точности сборки. Размерный анализ в технологии сборки. Контроль точности.

Подготовка сборочных единиц к сборке. Последовательность операций сборки и разборки механизмов. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых соединений. Постановка шпилек и способы их устранения. Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка гаек и винтов, резьбовых втулок и заглушек. Инструмент для сборки резьбовых соединений. Гайко- и винтозавертывающие машины. Механизированные установки для сборки резьбовых соединений. Сборка соединений со шпонками. Сборка шлицевых соединений. Сборка трубопроводов.

Разборка оборудования. Подготовка к разборке. Составление схемы разборки. Нанесение на нерабочие торцевые поверхности деталей цифровых меток. Меры предосторожности при снятии с ремонтируемого оборудования деталей и узлов.

Организация рабочего места при разборке оборудования.

Методы и способы контроля качества разборки и сборки. Типичные дефекты при выполнении слесарной обработки, причины их появления и способы предупреждения. Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки.

2.3.3 Организация и назначение ремонта промышленного оборудования

Условия долговечности и надежности работы машин и механизмов.

Причины износа и поломок промышленного оборудования. Характер износа деталей. Проводимые мероприятия по предупреждению износа машин и обеспечение их долговечности: рациональная эксплуатация, обслуживание оборудования, организация смазочного и ременного хозяйства и др.

Основы технической диагностики промышленного оборудования. Прогнозирование сроков возможных отказов. Определение технического состояния механизма или машины без разборки.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа. Понятие о допустимых пределах износа оборудования, его восстановлении и ремонте. Основные понятия о предельном износе деталей машин.

Производственный и технологический процессы ремонта. Виды и методы ремонта промышленного оборудования: индивидуальный, обезличенный, узловой. Метод периодической замены ремонтных комплектов.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой планово-предупредительного ремонта. Межремонтный цикл. Структура межремонтного цикла.

Техническое обслуживание грузоподъемных машин: ежемесячное и периодическое. Правила сдачи в ремонт и приемка из ремонта машин и узлов.

Типы ремонтных производств. Организационные формы ремонта. Структура ремонтной службы на предприятии.

2.3.4 Технология ремонта типовых деталей и узлов оборудования

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении ремонтных работ.

Технологическая документация на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве.

Технологический процесс ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц механизмов и машин, его элементы. Технологическая дисциплина, ответственность за ее нарушение.

Технология ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений).

Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования.

Ремонт валов и осей. Характеристика наиболее часто встречающихся неисправностей, поломки валов и осей. Проверка параллельности валов. Проверка соосности валов. Проверка перпендикулярности валов. Способы исправления положения валов.

Ремонт зубчатых передач. Виды зубчатых передач, применяемых в грузоподъемных машинах и материалы для изготовления деталей зубчатых передач. Характерные виды износа зубчатых колес. Допустимые нормы и способы определения износа. Способы ремонта и восстановления деталей зубчатых передач. Правила сборки зубчатых передач. Способы проверки правильности зацепления зубчатых колес. Характерные особенности, определяющие правильность сборки. Приспособление для проверки и приемы проерки правильности сборки.

Ремонт червячных передач. Характеристика червячных передач, применяемых в грузоподъемных машинах. Проверка правильности червячного зацепления на краску и характер отпечатков на зубьях. Разборка, ремонт и оборка деталей.

Ремонт цепной передачи. Характеристика цепных передач, применяемых в грузоподъемных машинах, виды износа цепных передач, замена изношенных звеньев цепи. Сборка и проверка правильности расположения звездочек. Установка новых цепей.

Ремонт ременных передач. Характеристика ременных передач. Дефекты ременных передач. Способы ремонта. Правильная сборка ременной передачи. Виды и сроки смазки. Регулировка натяжения ременной передачи и испытание механизмов в работе.

Ремонт муфт и тормозов. Устройство муфт, их особенности. Муфты жесткие неразъемные, муфты жесткие разъемные, плавающие, упругие. Муфты включения: кулачковые, фрикционные, дисковые. Износ, дефекты и ремонт тормозов (дисковых, ленточных, колодочных). Регулировка муфт включения и тормозов.

Приспособления и контрольно-измерительный инструмент, применяемые при ремонте оборудования.

Классификация контрольно-измерительных инструментов и приборов по конструктивным признакам и назначению.

Основные характеристики инструментов. Использование контрольно-измерительных инструментов и приспособлений.

Разбор карт технологического процесса ремонта различных типовых деталей и узлов промышленного оборудования.

2.3.5 Устройство грузоподъемных кранов, подъемников (вышек)

Сведения о подъемных сооружениях, подлежащих регистрации в органах Ростехнадзора. Область распространения Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности (ФНП) «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (утв. приказом Ростехнадзора № 533 от 12.11.2013 г.).

Общие понятия и назначение подъемников и вышек.

Классификация грузоподъемных кранов: по назначению, приводу, способу установки. Терминология по грузоподъемным кранам. Индексация кранов. Основные части кранов.

Классификация, технические характеристики кранов. Общее устройство кранов. Башенные краны. Автомобильные краны. Пневмоколесные и гусеничные краны. Краны на спецшасси автомобильного типа. Краны железнодорожные. Краны судовые. Краны-манипуляторы. Мостовые и козловые краны. Портальные краны. Приборы и устройства безопасности кранов.

Подкрановые пути. Заземление.

Устройство и принцип работы механизмов кранов. Основные технические данные и характеристики механизмов.

Насосы, их назначение, тип, характеристика, устройство и работа.

Элементы гидропривода кранов.

Гидроцилиндры и гидродвигатели: разновидности, типы и общие устройства.

Гидротрансформаторы. Гидроаппаратура управления: распределители, предохранительные и разгрузочные клапаны, гидрозамки, блоки гидроклапанов, гидрорули, фильтры, рукава, калориферы, пневмогидроаккумуляторы.

Подъемники. Общее устройство. Гидравлическое оборудование.

2.3.6 Электрооборудование кранов

Аппараты управления электроприводом. Назначение, устройство и работа рубильников, выключателей, контакторов, магнитных пускателей, пусковых сопротивлений, выключателей, трансформаторов, выпрямителей, электрогидравлических толкателейтормозов.

Электрооборудование кранов. Питание кранов от внешней сети: подключение крана от рубильника или силового шкафа.

2.3.7 Технология ремонта промышленного оборудования

Виды и типы механического оборудования, являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Изучение устройства и технических характеристик оборудования грузоподъемных кранов и подъемников (вышек). Взаимодействие отдельных сборочных единиц, нормы точности технологического и вспомогательного оборудования, его назначение и применение.

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способов ремонта. Диагностирование и контроль работоспособности узлов и механизмов промышленного оборудования.

Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования. Ремонтные чертежи.

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Последовательность проведения ремонтных работ промышленного оборудования:

- установление последовательности разборки оборудования;
- разборка механизмов на сборочные единицы и детали;
- промывка;
- определение характера и величины износа, их дефектов;
- ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; - проверка и регулировка.

Диагностика технического состояния механизмов грузоподъемных кранов и подъемников (вышек). Методы диагностики технического состояния простых механизмов.

Технологический процесс ремонта оборудования (на примере конкретного крана, механизма). Ремонт простых механизмов. Подтяжка деталей простых механизмов. Замена дефектных деталей.

Техническое обслуживание простых механизмов. Пополнение и замена смазки. Периодичность смазки и сорта масла.

Смазка механизмов крана и подъемника. Виды смазочных материалов, применяемых при смазкемеханизмов, их свойства и марки. Карта смазки крана или подъемника. Нормы расхода горючих и смазочных материалов и электроэнергии.

Регулировка механизмов кранов и подъемников (вышек). Способы регулировки в зависимости от технических данных и характеристик регулируемого механизма. Технологическая последовательность выполнения операций при регулировке простых механизмов.

Методы и способы контроля качества выполненной работы.

Организация рабочего места.

Подъемно-транспортные устройства, применяемые при ремонтных работах. Устройство грузоподъемных машин и механизмов и такелажных средств. Канаты, стропы, грузозахватные приспособления. Рольганги и конвейеры. Блоки, полиспасты, тали, кошки, тельферы, домкраты. Устройство и правила пользования простыми такелажными средствами. Конструктивные особенности специального инструмента, приспособлений и оборудования для ремонта. Правила испытания узлов и механизмов грузоподъемных машин и такелажных средств.

Малогабаритные подъемники: устройство и правила эксплуатации.

Приемы такелажных работ. Способы испытания такелажного оборудования и оснастки. Правила строповки грузов малой массы. Правила подъема и перемещения оборудования машин, механизмов.

Безопасные условия труда при использовании подъемно-транспортных устройств.

2.3.8 Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды.

Организация охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Характеристика загрязнений окружающей среды.

Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов.

Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

3. Вводное занятие

Ознакомление обучающихся рабочих с программой практического обучения для подготовки по профессии «Слесарь-ремонтник». Требования профессионального стандарта к практическому опыту и умениям слесаря-ремонтника 3-го разряда. Знакомство обучающихся рабочих с графиком обучения на производстве и режимом работы.

Инструктаж по охране труда на предприятии. Инструктаж по безопасному выполнению работ на рабочем месте. Изучение типовых инструкций по безопасному ведению различных видов работ, выполняемых слесарем-ремонтником.

Ознакомление обучающихся с оборудованием ремонтного участка. Ознакомление с рабочим местом слесаря-ремонтника, с бытовыми помещениями.

Ознакомление с инструкциями по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности. Практическое обучение приемам освобождения от электрического тока, выполнение искусственного дыхания и наружного массажа сердца.

Меры предупреждения пожаров. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами пожаротушения.

4. Выполнение работ по ремонту оборудования

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Разбор технической и технологической документации. Анализ чертежей, схем, узлов, механизмов.

Диагностика технического состояния простых узлов и механизмов.

Разборка простых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин. Промывка, и очистка деталей. Выполнение смазочных работ.

Снятие заливов с деталей.

Сборка простых узлов и механизмов.

Ремонт простых сборочных единиц и деталей: замена болтов, винтов, шпилек и гаек с исправлением смятой нарезки, сбитых или смятых граней на гайках и головках болтов; подгонка болтов, гаек и штифтов; опиливание и пригонка шпонок и клиньев; замена ослабленных заклепок.

Контроль качества выполненных работ.

Ремонт средней сложности оборудования, агрегатов и машин под руководством слесаря более высокой квалификации.

5. Самостоятельное выполнение работ

Инструктаж по безопасному выполнению работ.

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных требованиями профессионального стандарта к практическому опыту слесаря-ремонтника 3-го разряда под непосредственным руководством инструктора производственного обучения или слесаря-ремонтника более высокой квалификации.

Совершенствование и закрепление профессиональных навыков. Освоение и использование новых технологий в работе.

Выполнение квалификационной (пробной) работы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Качество освоения программы оценивается индивидуальными достижениями планируемых результатов обучения. Вторым критерием оценки учебной деятельности обучаемых считать результаты итогового экзамена. Состав комиссии определяется и утверждается директором АНО ДПО «ЦОП». На сдачу квалификационного экзамена отводится 8 академических часов. Результаты освоения программы оформляются протоколом.

Экзаменационные билеты для проверки знаний рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник 2-3 разряда»:

БИЛЕТ № 1

1. Линейные измерения. Основные понятия и средства измерения.
2. Ручная обработка металла. Сверление, зенкерование и развертывание. Нарезание резьбы. Шабрение и притирка. Применяемый инструмент.
3. Приспособления для крепления грузов к грузоподъемному механизму. Универсальные и специальные.
4. Правила безопасности при выполнении слесарных работ.
5. Мероприятия по пожарной безопасности. Средства и техника борьбы с пожаром. Особенности тушения пожаров в электроустановках.
6. Индивидуальные средства защиты. Личная гигиена и защитные мероприятия.
7. Себестоимость продукции.
8. Прямые показатели экономичности изделия.
9. Основные виды конструкторской документации.
10. Как обозначаются в конструкторской документации металлы, пластмассы, стекло и светопрозрачные материалы, жидкости, дерево?
11. Взаимозаменяемость деталей, узлов, комплектующих.
12. Виды взаимозаменяемости.
13. Исходное сырье для чугуна.
14. Значение отрасли и перспективы ее развития.
15. Системы планово-предупредительного ремонта оборудования.

БИЛЕТ №2

1. Разметка деталей и металла по чертежам. Применяемый инструмент и приемы работы с ним.
2. Технология разборки, сборки и ремонта узлов и промышленного оборудования.

3. Устройство и назначение подъемно-транспортных средств (кран-балка, тельфер, лебедка, блоки, таль, домкраты).

4. Типы соединения деталей. Назначение.

5. Электробезопасность. Опасные напряжения. Электрический удар. Освобождение пострадавшего от электрического тока. Оказание доврачебной помощи пострадавшему.

6. В каких единицах выражается себестоимость.

7. Трудоемкость изделия.

8. Покажите на чертеже или нарисуйте условное обозначение крепежных деталей, уплотнителей, пружины, сварные соединения.

9. Назовите основные виды разъемных соединений.

10. Влияние взаимозаменяемости на процесс сборки изделия.

11. Что обеспечивает взаимозаменяемость?

12. Устройство доменной печи.

13. Роль профессионального мастерства рабочего в производстве предприятия.

14. Гигиенические требования к рабочей одежде.

15. Диаметр сверления под резьбу.

БИЛЕТ №3

1. Поля допусков и посадки. Единая система допусков и посадок.

2. Ручная обработка металла. Рубка и правка. Резание. Опиливание.

3. Общие требования к грузоподъемным механизмам.

4. В каких единицах выражается трудоемкость?

5. Станкоемкость изделия.

6. Назовите основные виды неразъемных соединений.

7. Что называется термической обработкой.

8. Что называется натягом? Примеры.

9. Что называется зазором? Примеры.

10. Исходное сырье при производстве стали.

11. Что является топливом в процессе производства стали?

12. Работа в помещениях с загазованной воздушной сферой.

13. Оси, валы и их элементы.

14. Опоры осей и валов.

15. Виды и методы ремонта узлов оборудования.

БИЛЕТ №4

1. Основные виды слесарных работ.

2. Назначение и правила применения слесарного инструмента.

3. Общие правила выполнения такелажных работ.
4. В каких единицах выражается станкоемкость?
5. Материалоемкость изделия.
6. Назовите основные виды разрезов.
7. Назовите основные виды сечений.
8. Что называется допуском размера? Пример.
9. Что называется номинальным размером? Пример.
10. Виды испытаний металлов и сплавов.
11. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
12. Типы шпоночных и шлицевых соединений. Область их применения.
13. Виды и назначение муфт.
14. Технологический процесс ремонта редуктора.
15. Гигиенические требования к рабочей одежде.

БИЛЕТ №5

1. Назначение и правила применения измерительного инструмента.
2. Правила безопасности на территории предприятия.
3. В каких единицах измеряется материалоемкость?
4. Из каких составляющих состоит себестоимость предприятия?
5. Когда при меняются дополнительные виды разрезов?
6. Когда применяются дополнительные виды сечений?
7. Что называется полем допуска? Пример.
8. Типы посадок.
9. Назначение и применение твердых сплавов.
10. Маркировка твердых сплавов.
11. Назначение и виды разметки.
12. Инструмент и приспособления, применяемые при разметке.
13. Виды правки заготовок.
14. Расчет заготовки при гибке простых деталей.
15. Изменения формы и размеров деталей оборудования. Показать на примере.

БИЛЕТ №6

1. Правила безопасности на территории и в цехах предприятия.
2. Из каких составляющих состоит полная себестоимость?
3. Из каких составляющих состоит заводская себестоимость?
4. Какие условности позволяют сократить количество изображений?
5. Назовите виды резьбы по форме поверхности.
6. Что называется системой отверстия?

7. Что называется системой вала?

8. Маркировка чугуна.

9. Маркировка стали.

10. Назначение и применение ручной рубки.

11. Назначение и виды резки.

12. Инструмент, применяемый при опиливании.

13. Дефекты при опиловочных работах.

14. Основные профили резьб.

15. Технология ремонта неподвижных соединений - резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и т.д.

БИЛЕТ №7

1. Правила безопасности при выполнении слесарных работ.

2. Из каких составляющих состоит цеховая себестоимость?

3. Из каких составляющих состоят прямые расходы на изделие?

4. Назовите виды резьбы по расположению.

5. Нарисуйте виды резьбы по расположению.

6. Точность измерения метра, линейки, рулетки.

7. Устройство и назначение штангенциркуля. Точность измерения.

8. Какие приборы контроля применяются на вашем рабочем месте и их назначение на конкретной детали?

9. Маркировка меди и ее сплавов.

10. Свойства изделий из алюминиевых сплавов.

11. Основные типы сверл. Стандартные размеры сверл.

12. Материалы, при меняемые при изготовлении сверл.

13. Особенности сверления отверстий малых и больших размеров.

14. Типы сверлильных станков и их назначение.

15. Виды контрольно-измерительного инструмента и приспособлений при ремонте конкретной детали или узла.

БИЛЕТ №8

1. Индивидуальные средства защиты. Личная гигиена и защитные мероприятия.

2. Прибыль предприятия.

3. Пути снижения себестоимости изделия.

4. Назовите резьбы по направлению винтовой линии.

5. Назовите виды резьбы по числу заходов.

6. Устройство и назначение микрометра. Точность измерения.

7. Периодичность про верки мерительного инструмента и приборов.

8. Свойства изделий из медных сплавов.

9. Область применения изделий с применением бабита.

10. Основные типы и конструкции развѐрток.

11. Припуски на развертывание.

12. Для чего нужно развертывание отверстий?

13. Контроль отверстия после сверления. Инструмент. Точность измерения.

14. Схема резания металла метчиками и плашками.

15. Виды и типы оборудования, используемого на предприятии при плановопредупредительном ремонте.

БИЛЕТ №9

1. Мероприятия по пожарной безопасности. Средства, техника борьбы с пожарами.

2. Пути снижения трудоемкости изделия.

3. Пути снижения станкоемкости изделия.

4. Как изображается резьба в отверстии без разреза? Нарисуйте.

5. Из скольких деталей состоит узел, изображенный на предлагаемом преподавателем чертеже?

6. Устройство и назначение индикатора. Виды измерения. Точность измерения.

7. Приборы для измерения соосности.

8. Свойства изделий из титана и его сплавов.

9. Основные компоненты резиновых материалов.

10. Диаметр сверления под резьбу.

11. Сущность операции распиливания и припасовки.

12. Основные виды шабрения.

13. Инструмент и приспособления, применяемые при шабрении.

14. Приспособления, применяемые при притирке. Передовые приемы.

15. Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту.

БИЛЕТ №10

1. Особенности тушения пожаров в электроустановках.

2. Пути снижения материалоемкости изделия.

3. Как снизить трудоемкость изделия на рабочем месте слесаря-ремонтника?

4. Каково назначение спецификации?

5. Прочтите спецификацию предлагаемого преподавателем чертежа.

6. Устройство и назначение щупа и калибра.

7. Приборы для измерения узлов и прямолинейности.

8. Свойства изделий из металлических порошков.

9. Область применения изделий из термопластичных полиамидов и их свойства.

10. Составить схему разборки узла.

11. Причины износа и поломки промышленного оборудования.

12. Виды и методы ремонта оборудования.

13. Система планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования.

14. Подъемно-транспортные средства, применяемые при ремонтных работах.

15. Безопасные условия труда при использовании подъемно-транспортных средств.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ:

1. Агрегаты вакуумные высокого вакуума на установках средней сложности ремонт.

2. Вентили всех диаметров - притирка клапанов.

3. Вентиляторы - ремонт и установка.

4. Вкладыши - пригонка и опиливание по параллелям.

5. Газопроводы – уплотнение мест подсоса диабазовой замазкой и нефтебитумом.

6. Желоба для заливки чугуна – замена.

7. Кожухи и рамы сложные - изготовление.

8. Конвейеры металлические - замена роликов.

9. Коробки скоростей и подач в металлообрабатывающих станках средней сложности – сборка и регулировка.

10. Лопасти, била, валы, пластины транспортеров, витки шнеков - правка.

11. Люнеты – ремонт.

12. Магазины инструментов, устройства автоматической смены инструментов - ремонт, регулировка.

13. Машины мотальные (текстильные) – капитальный ремонт пластин, подъемных рычагов, прикланов, веретен.

14. Машины разливочные – ремонт цепи конвейера, замена изложниц.

15. Машины углепогрузочные – сборка и установка тормозного устройства с рычагом.

16. Мельницы, грохоты, сушильные барабаны – текущий ремонт.

17. Насосы центробежные – ремонт, установка.

18. Полуавтоматы сварочные, установки – средний и текущий ремонт.

19. Резаки газоэлектрические – замена наконечников с центровкой электродов.

20. Сита и ножи – снятие, установка и регулировка.

21. Станки деревообрабатывающие – текущий ремонт.

22. Станки ткацкие - смена нижних валов и прижимов.

23. Станки токарные - полный ремонт продольных и поперечных салазок, суппортов.

24. Теплообменники – ремонт, сборка.

25. Трубопроводы - разборка.

26. Устройства позиционирования шпинделей – регулировка.

27. Шлаковозы – осмотр, смазка и ремонт.

28. Электропечи – разборка и ремонт.

СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ИЗУЧАЕМЫХ В РАМКАХ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Конституция Российской Федерации (принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г.) (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г.).
2. Кодекс Российской Федерации об административных нарушениях от 30.12.2001 г. № 195–ФЗ (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных и производственных объектов» от 21.07.1997г. № 116-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании».
5. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
6. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
7. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
8. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».
9. Приказ Минтруда России от 20.04.2022 № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».
10. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
11. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».
12. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 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».
13. Приказ Минздрава России от 03.05.2024 № 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи».

14. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
15. ГОСТ 28500-90 Передачи ременные синхронные. Термины и определения
16. ГОСТ 16530-83 Передачи зубчатые. Общие термины, определения и обозначения
17. ГОСТ 19650-97 Передачи червячные цилиндрические. Расчет геометрических параметров
18. ГОСТ 29204-91 Подшипники скольжения. Испытание на сжатие металлических подшипниковых материалов
19. ГОСТ Р 50895-96 Муфты зубчатые. Технические условия
20. ГОСТ Р 52203-2004 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия
21. ГОСТ Р 51860-2002 Обеспечение износостойкости изделий. Оценка противоизносных свойств смазочных материалов методом "шар - цилиндр"
22. ГОСТ Р 53462-2009 Соединения трубопроводов неразъемные термомеханические. Технические требования
23. РД 03-614-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
24. РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
25. Покровский, Б. С. Основы слесарного дела : учебник / Б. С. Покровский. — 6-е изд., стер. — Москва : Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.
26. Фещенко, В. Н. Слесарное дело. Слесарное дело при изготовлении и ремонте машин : учеб. пособие / В. Н. Фещенко. – Москва : Инфра-Инженерия, 2013.-464 с. : ил.
27. Покровский, Б. С. Сборник заданий по специальной технологии для слесарей: учеб. пособие. / Б. С. Покровский, В. А Скакун. – Москва : ИЦ «Академия», 2014. – 176 с.