

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Г.П. Малявко

«17» июня 2021 г

## Технология ремонта машин

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<b>Технического сервиса</b>
Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Профиль	<u>Технический сервис в АПК</u>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	очная, заочная
Общая трудоёмкость	<b>5 з.е.</b>
Часов по учебному плану	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент А.А. Тюрева

Рецензент

к.т.н., доцент В.М. Кузюр

Рабочая программа дисциплины Технология ремонта машин разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Составлена на основании учебных планов 2021 года набора: направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технический сервис в АПК, утвержденных Учёным советом Университета от 17 июня 2021 протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технического сервиса  
Протокол № 11 от 17 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Козарез И.В.

## 1 ЦЕЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении новых эффективных методов поддержания, восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.30

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать: законы физики, химии, строение металлов, сплавов и методы их получения, правила построение машиностроительных чертежей, методы и средства измерения, устройство технологических машин и оборудования, тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин, навыки, соответствующие уровню искомой квалификации, приобретенные при прохождении учебной и производственной практик.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники, текущий ремонт машин и оборудования, проектирование предприятий технического сервиса, производственная практика (эксплуатационная практика).

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом.

Профессиональный стандарт " Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. N 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный N 60002).

Обобщённая трудовая функция «Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (код D).

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-2 - Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.4. Оформляет специальные документацию и обеспечивает её соблюдение для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	<b>Знать:</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии ремонта машинно-тракторного парка и автомобильного транспорта <b>Уметь:</b> использовать и разработать документацию на технологические процессы восстановления деталей

		<b>Владеть:</b> разработкой документации на технологические процессы восстановления деталей
ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	<b>Знать:</b> передовой отечественный и зарубежный опыт технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, восстановления и упрочнения изношенных деталей <b>Уметь:</b> применять современные технологии ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования <b>Владеть:</b> знанием основных направлений повышения надежности машин
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПКС-3. Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин	ПКС – 3.3. Разрабатывает рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей технических объектов АПК.	<b>Знать:</b> основы повышения работоспособности технических систем <b>Уметь:</b> анализировать причины и устранять неисправности и отказы <b>Владеть:</b> выбором рациональных способов восстановления деталей и ремонта машин и ремонтно-технологического оборудования

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебными планами и планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

#### 4. Распределение часов дисциплины

##### Очная форма обучения

Вид занятий	№ семестров																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
											УП	РПД	УП	РПД			УП	РПД
Лекции										18	18	16	16			34	34	
Лабораторные										36	36	32	32			68	68	
Практические										18	18					18	18	
КСР																		
Курсовой проект										2	2					2	2	
Консультация												1	1			1	1	
Прием экзамена												0,25	0,25			0,25	0,25	
Прием зачета										0,15	0,15					0,15	0,15	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)										74,15	74,15	49,25	49,25			123,4	123,4	
Сам. работа										33,85	33,85	6	6			39,85	39,85	
Контроль												16,75	16,75			16,75	16,75	
Итого										108	108	72	72			180	180	

##### Заочная форма обучения

Вид занятий	№ курсов												
	1		2		3		4		5		Итого		
							УП	РП	УП	РП	УП	РП	
Лекции								4	4	4	4	8	8
Лабораторные								6	6	6	6	12	12
Практические								4	4			4	4
КСР													
Курсовой проект								0,75	0,75			0,75	0,75
Консультация										1	1	1	1
Прием экзамена										0,25	0,25	0,25	0,25
Прием зачета								0,15	0,15			0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)								14,9	14,9			14,9	14,9
Сам. работа								91,25	91,25	54	54	145,25	145,25
Контроль								1,85	1,85	6,75	6,75	8,6	8,6
Итого								108	108	72	72	180	180

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Очная форма		Заочная форма		Индикаторы достижения компетенций
		Се-местр	Часов	Курс	Часов	
	<b>Лекции</b>					
	<b>Введение</b>					
1.0	Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников в области технического сервиса. Роль отечественных ученых в развитии технологии ремонта машин. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Объективная необходимость ремонта машин. Экономический и технический критерии объективности ремонта. Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятие о неисправностях машины. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия. Этапы и концепция развития технического сервиса машин и оборудования в АПК /Лек/	6	1	4	0,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	<b>Модуль 1 Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>					
1.1	Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт. Приемка и выдача из ремонта машин. Подготовка машин к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и совершенствование. Технические требования на ремонт. Хранение машин и оборудования, ожидающих ремонта. /Лек/	6	2	4	1	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.2	Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств. Классификация способов очистки. Струйная, погружная и специальные способы очистки Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии. /Лек/	6	3	4	1	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.3	Конструктивно-сборочные элементы машин. Структурная схема разборки. Общие правила разборки. Особенности разборки при обезличенном и необезличенном ремонте машин и оборудования. Технологическое оборудование и оснастка. Механизация разборочных работ. /Лек/	6	2	4	0,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.4	Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации. Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, люминесцентный. Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин /Лек/	6	2	4	1	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.5	Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования /Лек/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3

1.6	Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, прессовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений. /Лек//ср/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.7	Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки. Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования /Лек/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.8	Назначение окраски. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности. Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски. /Лек/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	<b>Модуль 2 Технологические процессы восстановления деталей</b>					
1.9	Классификация способов восстановления деталей с-х. техники Восстановление деталей слесарно-механическими способами: обработка под ремонтный размер, постановка дополнительной ремонтной детали, перекомплектовка, замена изношенной части детали	7	2	5	1	ОПК-4.2
1.10	Восстановление деталей пластическим деформированием. Сущность способа. Восстановление размеров деталей методами осадки, механической и гидротермической раздачи, механическим и термопластическим обжатием, вдавливанием, накаткой, электромеханической обработкой. Восстановление геометрической формы. Повышение механических свойств деталей методами поверхностного пластического деформирования (ППД). /Лек/	7	2	5	1	ОПК-4.2
1.11	Восстановление стальных деталей ручной дуговой сваркой и наплавкой. Режимы и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки дуговой и газовой сварки. Особенности сварки чугуновых деталей и деталей из алюминиевых сплавов. Газовая сварка, дуговая сварка плавящимися электродами деталей из алюминиевых сплавов /Лек/	7	2	5	1	ОПК-4.2
1.12	Механизированная сварка и наплавка. Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой. Электроконтактная приварка ленты, проволоки, порошков. /Лек/	7	2	5	1	ОПК-4.2
1.13	Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; область их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Пути повышения сцепляемости покрытий. Свойства напыленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий /Лек/	7	2			ОПК-4.2 ПКС-3.3
1.14	Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения электролитических покрытий. Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, состав электролитов, режимы осаждения покрытий. Применение асимметричного тока при электролитическом осаждении металлов. Достоинства и недостатки каждого вида покрытий. Области их применения. Способы нанесения покрытий: ванный и неванный. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды /Лек/	7	2			ОПК-4.2 ПКС-3.3

1.15	Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин, их физико-механические свойства. Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения. Применяемое оборудование. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин /Лек/	7	2			ОПК-4.2
1.16	Пайка и область ее применения. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Особенности технологии пайки твердыми и мягкими припоями. Электроискровое и диффузионное наращивание металла. Заливка жидким металлом. Намораживание. /Лек/	7	2			ОПК-4.2
2	<b>Лабораторные работы</b>					
2.1	Очистка машин, сборочных единиц и деталей /Лаб/	6	2	4	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.2	Ультразвуковая очистка деталей/Лаб//ср/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.3	Дефектоскопия и дефектация деталей (магнитная дефектоскопия) /Лаб/	6	2	4	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
2.4	Исследование технического состояния рабочих поверхностей гильзы цилиндров /Лаб/	6	2	4	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
2.5	Статическая и динамическая балансировка /Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.6	Оборудование и инструмент для монтажных и разборочно-сборочных работ/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
2.7	Сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.8	Технологические возможности восстановления и упрочнения деталей пластическим деформированием/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.9	Восстановление деталей с.-х. техники наплавкой под слоем флюса /Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.10	Восстановление деталей машин наплавкой в среде углекислого газа /Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.11	Восстановление деталей электроконтактной приваркой /Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.12	Восстановление деталей машин вибродуговой наплавкой /Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.13	Технологические приемы и режимы при восстановлении деталей машин электродуговой и газовой сваркой и наплавкой/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.14	Восстановление деталей машин газопорошковой наплавкой/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.15	Выбор рациональных способов электролитического наращивания при восстановлении деталей/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.16	Применение полимерных материалов при ремонте машин/Лаб/	6	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.17	Сборка и обкатка трансмиссии и ходовой системы после проведения ремонтных воздействий /Лаб/	6	4			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.18	Устранение трещин и пробоин металлополимерами /Лаб/	7	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.19	Технология восстановления деталей машин изготовленных из алюминиевых сплавов /Лаб	7	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.20	Технология ремонта корпусных чугунных деталей с трещинами /Лаб/	7	4	5	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.21	Восстановление гильз цилиндров автотракторных двигателей методом ремонтных размеров /Лаб/	7	4	5	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2

2.22	Ремонт коленчатых валов автотракторных двигателей /Лаб/	7	4	5	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.23	Ремонт распределительных валов /Лаб/	7	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.24	Технология ремонта агрегатов системы смазки /Лаб/	7	4			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.25	Ремонт топливной аппаратуры автотракторных двигателей /Лаб/	7	4			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.26	Технологические процессы восстановления резьбовых поверхностей /Лаб/	7	2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.27	Контроль и ремонт аккумуляторной батареи/Лаб/		2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
2.28	Ремонт камер пневматических шин/Лаб/		2			ОПК-2.4 ОПК-4.2
3	<b>Практические работы</b>					
3.1	Методика расчета ремонтных размеров /Пр/	6	2	4	2	ОПК-4.2
3.2	Определение технологических режимов нанесения покрытий /Пр/	6	2	4	2	ОПК-4.2
3.3	Определение технологических режимов механической обработки /Пр/	6	2	5		ОПК-4.2
3.4	Технологический процесс разборки (сборки) объекта ремонта /Пр/	6	2	5		ОПК-2.4
3.5	Выбор рационального способа восстановления деталей /Пр//ср/	6	2	4		ОПК-4.2
3.6	Разработка технологической документации на восстановление деталей (МК, ОК, КЭ, ремонтный чертеж) /Пр/	6	4	4		ОПК-4.2 ПКС-3.3
3.7	Выбор технологического оборудования, приспособлений, инструмента, измерительных инструментов /Пр/	6	2	4		ОПК-4.2 ПКС-3.3
3.8	Определение норм времени на восстановление деталей /Пр/	6	2	4		ОПК-4.2 ПКС-3.3
4	<b>Самостоятельная работа</b>					
4.1	Особенности обработки восстанавливаемых деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки. Применение современных режущих инструментов: твердосплавных, абразивных, алмазных. /ср/	6	4	4	3	ОПК-4.2
4.2	Особенности износа деталей машин. Характерные дефекты деталей двигателей, трансмиссий, ходовой части машин, рабочих органов с. □х. машин (лемехов, дисков, лап, ножей); оперения и других конструкций из тонколистовых материалов. /ср/	6	4	5	3,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.3	Технология восстановления типовых поверхностей деталей: посадочные поверхности и отверстия, резьбовые поверхности, упругие элементы, зубчатые зацепления. корпусные детали. /ср/	6	4	5	3,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.4	Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт двигателей, компрессоров, агрегатов трансмиссии и ходовой части, гидравлических систем, рам, кабин тракторов и автомобилей. Ремонт сборочных единиц комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин и других специальных машин. /ср/	6	4	5	3,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.5	Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Учет показателей надежности при выборе способа восстановления деталей /Ср/	6	4	5	4,5	ОПК-4.2 ПКС-3.3

4.6	Показатели качества и методы оценки уровня качества. Технический контроль качества продукции. Роль механизации и автоматизации в увеличении производительности труда, снижении себестоимости и повышении качества ремонта. /Ср/	7	6	5	4,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.7	Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования /ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.8	Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, пресовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений. /ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.9	Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки. Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования /Лек//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.10	Назначение окраски. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности. Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.11	Механизированная сварка и наплавка. Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой. Электроконтактная приварка ленты, проволоки, порошков.			5	2	ОПК-4.2
4.12	Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; область их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Пути повышения сцепляемости покрытий. Свойства напыленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий //ср/			5	4,5	ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.13	Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения электролитических покрытий. Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, состав электролитов, режимы осаждения покрытий. Применение асимметричного тока при электролитическом осаждении металлов. Достоинства и недостатки каждого вида покрытий. Области их применения. Способы нанесения покрытий: ванный и неванный. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды //ср/			5	4,5	ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.14	Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин, их физико-механические свойства. Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения. Применяемое оборудование. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин ср/			5	4,5	ОПК-4.2
4.15	Пайка и область ее применения. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Особенности технологии пайки твердыми и мягкими припоями. Электроискровое и диффузионное наращивание металла. Заливка жидким металлом. Намораживание. / ср/			5	3,5	ОПК-4.2
4.16	Статическая и динамическая балансировка /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2

4.17	Оборудование и инструмент для монтажных и разборочно-сборочных работ/Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.18	Сборка кривошипно-шатунного механизма двигателя/ср/			4	3	ОПК-2.4
4.19	Технологические возможности восстановления и упрочнения деталей пластическим деформированием/Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.20	Восстановление деталей с.-х. техники наплавкой под слоем флюса /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.21	Восстановление деталей машин наплавкой в среде углекислого газа /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.22	Восстановление деталей электроконтактной приваркой /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.23	Восстановление деталей машин вибродуговой наплавкой /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.24	Технологические приемы и режимы при восстановлении деталей машин электродуговой и газовой сваркой и наплавкой/ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.25	Восстановление деталей машин газопорошковой наплавкой/Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.26	Выбор рациональных способов электролитического наращивания при восстановлении деталей/Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.27	Применение полимерных материалов при ремонте машин/Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.28	Сборка и обкатка трансмиссии и ходовой системы после проведения ремонтных воздействий /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.29	Устранение трещин и пробоин металлополимерами /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.30	Технология восстановления деталей машин изготовленных из алюминиевых сплавов /Лаб//ср/			4	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.31	Технология ремонта корпусных чугунных деталей с трещинами /Лаб/			5	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.32	Восстановление гильз цилиндров автотракторных двигателей методом ремонтных размеров /Лаб/			5	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.33	Ремонт коленчатых валов автотракторных двигателей /Лаб/			5	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.34	Ремонт распределительных валов /Лаб/			5	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.35	Технология ремонта агрегатов системы смазки /Лаб//ср/			5	3,5	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.36	Ремонт топливной аппаратуры автотракторных двигателей /Лаб/ /ср/			4	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.37	Технологические процессы восстановления резьбовых поверхностей /Лаб//ср/			5	3	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.38	Контроль и ремонт аккумуляторной батареи/Лаб//ср/			4	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.39	Ремонт камер пневматических шин/Лаб//ср/			4	2	ОПК-2.4 ОПК-4.2
4.40	Выбор рационального способа восстановления деталей /Пр//ср/			4	2	ОПК-4.2
4.41	Разработка технологической документации на восстановление деталей (МК, ОК, КЭ, ремонтный чертеж) /Пр//ср/			4	2	ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.42	Выбор технологического оборудования, приспособлений, инструмента, измерительных инструментов /Пр//ср/			4	2	ОПК-4.2 ПКС-3.3
4.44	Определение норм времени на восстановление деталей /Пр//ср//			4	2	ОПК-4.2 ПКС-3.3

4.9	Выполнение курсового проекта (самост. работа)	6	13,85		17,25	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	Контроль /К/		16,75		8,6	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	Консультация перед экзаменом/К/		1		1	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	Контактная работа при приеме экзамена /К/		0,25		0,25	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	Контактная работа при приеме зачета /К/		0,15		0,15	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3
	Контактная работа при приеме курсового проекта /К/		2		0,75	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издатель- ство, год	Кол-во
Л1.1	Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очков- ский и др.; Под ред. Е.А. Пу- чина.	Технология ремонта машин:/ Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский и др.; Под ред. Е. А. Пучина. — М.: КолосС, 2007. — 488 с: ил. — (Учебники и учеб. пособия студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0456-9.	М.: Ко- лосС, 2007	40
Л1.2	Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очков- ский и др.;Под ред. Е.А. Пу- чина.	Практикум по ремонту маши / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; Под ред. Е.А. Пучина. – М.: КолосС, 2009 – 327 с — ISBN: 978-5-9532-0539-9	М.: Ко- лосС, 2009	60
Л1.3	А.М. Михаль- ченков, А.А. Тюрева, И.В. Козарез	А.М. Михальченков, А.А. Тюрева, И.В. Козарез Технология ремонта машин. Курсовое проектирование - С.Петербург.: Лань, 2020 – 233с, - ISBN 978-5-8114-4323-9 – Текст электронный // Лань: Электронно-библиотечная система – URL: <a href="https://lanbook.ru/book/131019">https://lanbook.ru/book/131019</a>	С.Петербу- рг.: Лань, 2020	ЭБС Лань
Л.1.4	А.М. Михаль- ченков, А.А. Тюрева, И.В. Козарез	А.М. Михальченков, А.А. Тюрева, И.В. Козарез Технологические процессы ремонтного производства. - М.: Кнорус, 2021 - 304 с - ISBN: 978-5-406-06110-7 - Текст электронный // Лань: Электронно-библиотечная система IPR BOOK. [сайт] URL: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	М.: Кно- рус, 2021	ЭБС BOOK. RU

<b>6.2.1. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Карагодин В. И	Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей : учебник / Карагодин В.И. — Москва : КноРус, 2021. — 230 с. — ISBN 978-5-406-01714-2. — Текст : электронный - URL: <a href="https://book.ru/book/938501">https://book.ru/book/938501</a>	М.: Кно-рус, 2021	ЭБС BOOK. RU
Л2.3	под. Ред. В.И. Чернованова	Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве/ под. Ред. В.И. Чернованова - Москва- Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003 - 992 с – ISBN5-88156-224-0	Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003	5
Л2.4	Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов; Под ред. В.П. Иванова	Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов Восстановление деталей машин: Справочник / Под ред. В.П. Иванова Восстановление деталей машин: Справочник - М.: Машиностроение, 2003 – 672 с. ISBN 5-217-03188-3	М.: Машиностроение, 2003	5
Л2.5	В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; Под ред. В.В. Курчаткина.	Надежность и ремонт машин / Под ред. В.В. Курчаткина. - М., Колос , 2000– 776 с – ISBN 5-10-003278-2	М., Колос , 2000	50
Л2.6	А.В. Коломейченко, В.Н. Логачев, Н.В. Титов, А.Л. Семешин, В.Н. Коренев, И.С. Кузнецов	Восстановление и упрочнение деталей автомобилей. Лабораторный практикум : учеб. пособие / .— Орёл : Изд-во Орел ГАУ, 2015 .— 156 с. : ил. — URL: <a href="https://rucont.ru/efd/336206">https://rucont.ru/efd/336206</a> (дата обращения: 07.07.2021)	Орёл : Изд-во Орел ГАУ, 2015	ЭБС
Л2.7	А.Н. Новиков, М.П. Стратулат, А.Л. Севостьянов	Восстановление и упрочнение деталей автомобилей : учеб. пособие / А.Н. Новиков, М.П. Стратулат, А.Л. Севостьянов .— Орел : ОрелГТУ, 2006 .— 336 с. — 334 с. — URL: <a href="https://rucont.ru/efd/142236">https://rucont.ru/efd/142236</a>	Орёл : Изд-во Орел ГАУ, 20106	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Л3.1	Тюрева А.А., Козарез И.В.	Тюрева А.А., Козарез И.В. Проектирование технологических процессов ремонта и восстановления. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. – 180 с - Текст электронный - URL: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/9975">http://www.bgsha.com/ru/book/9975</a>	Брянск, БГСХА, 2012	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>
Л3.2	Тюрева А. А., Козарез И. В.	Тюрева А.А., Козарез И.В. Восстановление типовых поверхностей и деталей сельскохозяйственной техники: учеб. пособие - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2013. – 150 с. - Текст электронный - URL: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/99754/">http://www.bgsha.com/ru/book/99754/</a>	Брянск: БГСХА, 2013	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>
Л3.3	Михальченков А.М., Тюрева А.А., Козарез И.В.	Михальченков А.М., Тюрева А.А., Козарез И.В. Технология ремонта машин: учебное пособие для выполнения лабораторных работ - Текст электронный - URL: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/99755/">http://www.bgsha.com/ru/book/99755/</a>	Брянский ГАУ, 2015	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>
Л3.4	Михальченков А. М., Тюрева А. А., Козарез И. В.	Михальченков А. М., Тюрева А. А., Козарез И. В. Курсовое проектирование по технологии ремонта машин: учеб. пособие для вузов Текст электронный - URL: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/99758/">http://www.bgsha.com/ru/book/99758/</a>	Брянск: БГСХА, 2008	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>
Л3.5	Михальченков А.М., Тюрева А.А., Козарез И.В.	Михальченков А.М., Тюрева А.А., Козарез И.В. Курсовое проектирование по технологии ремонта машин. - Брянск, БГСХА, 2016 – 124 с.	Брянск, БГСХА, 2016	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>

ЛЗ.8	Михальченков А.М., Тюрева А.А., Козарез И.В.	Михальченков А.М., Тюрева А.А., Козарез И.В. Курсовое проектирование по технологии ремонта машин. : учеб. пособие для вузов - М.: Колос, 2010 – 142 с – ISBN 978-5-10-004045-3	М.: Колос, 2010	20
ЛЗ.9	Лысенкова С. Н., Тюрева А. А.	Лысенкова С. Н., Тюрева А. А. Технология ремонта машин: электронный курс Текст электронный - URL: <a href="http://moodle.bgsha.com/">http://moodle.bgsha.com/</a>	Брянск: БГСХА, 2011	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>
ЛЗ.10	Тюрева А.А., Козарез И.В	Тюрева А.А., Козарез И.В Технология ремонта машин Учебный курс Текст электронный - URL: <a href="http://moodle.bgsha.com/">http://moodle.bgsha.com/</a>	Брянск, БГСХА, 2016	<a href="http://www.bgsha.com/ru/">http://www.bgsha.com/ru/</a>

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Справочный портал по сварочным технологиям, документации и оборудованию <http://www.svarkainfo.ru>

Библиотека технической литературы <http://www.bibt.ru>

Устройство Автомобиля <http://ustroistvo-avtomobilya.ru>

Полнотекстовая библиотека технической литературы <http://techlibrary.ru/>

Ремонт сельскохозяйственных машин <https://sxteh.ru/mess147.htm>

Автомобильная справочная служба <https://autoinfo.ru/>

Ремонт тракторов <https://www.sinref.ru>

Ремонт оборудования перерабатывающих отраслей АПК <https://gosthelp.ru/text/SpravochnikMontazhtexnich.html>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Office std 2016 (20), MS Imagine Std, Nod32 (продл. 201) (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №2 от 06.04.2021 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт №ОТ-250121 от 27.04.2021 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

Компас 3D (система автоматизир. проектирования) (обновл. V18-19) (50) (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного, семинарского типа – 109 лаборатория технологии ремонта машин и оборудования в АПК</p>	<p>Специализированная мебель на 35 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Характеристика аудитории: Телевизор LED BVK 49, Стенд КИ-5278, Углошлифовальная машина, Ванна мочечная, Приспособление для измерения, Приспособление КИ-389, Приспособление для измерения гильз, Машина балансировочная БМУ-4, Стенд КИ-968, микротвердомер ПМТ-3, микроскоп металлографический с цифровой фотокамерой Метам-ЛВ34, профилометр-профилограф с жидкокристаллическим дисплеем, микроскоп Метам Р-1, тензопульт ИДЦ, машина трения зазоров в гильзах, Набор шаблонов, Станок Р-108, Слесарный верстак. <b>Учебно-наглядные пособия:</b> стенды настенные обучающие, плакаты.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя Характеристика аудитории: 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде. <b>Лицензионное программное обеспечение:</b> ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. LibreOffice – Свободно распространяемое ПО. Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. <b>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</b> КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019) 1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор №21-03-26/01 от 26.03.2021)</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а</p>
<p>Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 3-310</p>	<p>Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Характеристика аудитории: компьютерный класс на 8 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронным учебно-методическим материалам и электронной информационно-образовательной среде. <b>Лицензионное программное обеспечение:</b> ОС Windows 10 (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Тг000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд)</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>

	Срок действия лицензии – бессрочно. AutoCAD 2010 (Серийный № 351-79545770) Срок действия лицензии – бессрочно. MATLAB R2009a (Лицензия 603081). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Visual Studio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. <b>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</b> КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)	
--	---	--

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
    - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Технология ремонта машин**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия  
Профиль Технический сервис в АПК

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: Технический сервис в АПК

Дисциплина: Технология ремонта машин

Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовой проект

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И  
ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Технология ремонта машин» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-2</b> - Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.4.</b> Оформляет специальную документацию и обеспечивает её соблюдение для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	<b>Знать:</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии ремонта машинно-тракторного парка и автомобильного транспорта <b>Уметь:</b> использовать и разработать документацию на технологические процессы восстановления деталей <b>Владеть:</b> разработкой документации на технологические процессы восстановления деталей
<b>ОПК-4</b> - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	<b>ОПК-4.2.</b> Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	<b>Знать:</b> передовой отечественный и зарубежный опыт технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, восстановления и упрочнения изношенных деталей <b>Уметь:</b> применять современные технологии ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования <b>Владеть:</b> знанием основных направлений повышения надежности машин
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
<b>ПКС-3.</b> Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин	<b>ПКС – 3.3.</b> Разрабатывает рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей технических объектов АПК.	<b>Знать:</b> основы повышения работоспособности технических систем <b>Уметь:</b> анализировать причины и устранять неисправности и отказы <b>Владеть:</b> выбором рациональных способов восстановления деталей и ремонта машин и ремонтно-технологического оборудования

## 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Технология ремонта машин»

№ раздела	Наименование раздела	З.1	З.2	З.3	У.1	У.2	У.3	Н.1	Н.2	Н.3
1	Введение	+	+	+						
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	+				+			+	
3	Технологические процессы восстановления деталей		+	+	+	+	+	+	+	
4	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин		+	+	+	+	+	+	+	+
5	Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Управление качеством ремонта	+	+		+	+	+	+	+	+

Сокращение:

З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)

<b>ОПК-2</b> - Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности					
<b>ОПК-2.4.</b> Оформляет специальную документацию и обеспечивает её соблюдение для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
руководящие и нормативные документы по организации и технологии ремонта машинно-тракторного парка и автомобильного транспорта	Лекции разделов № 2, 5	использовать и разработать документацию на технологические процессы восстановления деталей	Практические работы разделов № 3, 4, 5	разработкой документации на технологические процессы восстановления деталей	Практические работы разделов № 3, 4, 5
<b>ОПК-4</b> - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
<b>ОПК-4.2.</b> Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
передовой отечественный и зарубежный опыт технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, восстановления и упрочнения изношенных деталей	Лекции разделов № 2, 3, 4, 5	применять современные технологии ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	Лабораторные работы разделов № 2, 3, 4  Практические работы разделов № 3, 4, 5	знанием основных направлений повышения надежности машин	Лабораторные работы разделов № 2, 3, 4  Практические работы разделов № 3, 4, 5
<b>ПКС-3.</b> Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин					
<b>ПКС – 3.3.</b> Разрабатывает рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей технических объектов АПК.					
Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
основы повышения работоспособности технических систем	Лекции разделов № 2, 3, 4, 5	анализировать причины и устранять неисправности и отказы	Лабораторные работы разделов № 2, 3, 4  Практические работы разделов № 4,5	выбором рациональных способов восстановления деталей и ремонта машин и ремонтно-технологического оборудования	Лабораторные работы разделов № 2, 3, 4  Практические работы разделов № 3, 4

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Технология ремонта машин» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология ремонта машин» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме экзамена и в 7 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к экзамену (зачету) по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене (зачете);
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- выполнением курсового проекта.

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена (зачета)

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций (или их части)	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Введение	Предмет и задачи дисциплины «Технология ремонта машин». Структура дисциплины и ее взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана. Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников в области технического сервиса. Роль отечественных ученых в развитии технологии ремонта машин. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Объективная необходимость ремонта машин. Экономический и технический критерии объективности ремонта. Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятие о неисправностях машин. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия. Этапы и концепция развития технического сервиса машин и оборудования в АПК		Вопрос на экзамене 1-3 Вопрос на зачете 1-2
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт. Приемка и выдача из ремонта машин.  Подготовка машин к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и совершенствование. Технические требования на ремонт.  Хранение машин и оборудования, ожида-	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3	Вопрос на экзамене 4-26 Вопрос на зачете 3-30

		<p>ющих ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств. Классификация способов очистки. Струйная, погружная и специальные способы очистки Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии. Конструктивно-сборочные элементы машин. Структурная схема разборки. Общие правила разборки. Особенности разборки при обезличенном и необезличенном ремонте машин и оборудования. Технологическое оборудование и оснастка. Механизация разборочных работ. Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации. Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, люминесцентный. Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин</p> <p>Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования</p> <p>Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, прессовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки.</p> <p>Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования Назначение окраски. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности. Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски.</p>		
3	Технологические процессы восстановления деталей	<p>Восстановление деталей пластическим деформированием. Сущность способа. Восстановление размеров деталей методами осадки, механической и гидротермической раздачи, механическим и термопластическим обжатием, вдавливанием, накаткой, электромеханической обработкой. Восста-</p>	ОПК-4.2 ПКС-3.3	<p>Вопрос на экзамене 30-54 Вопрос на зачете 31-53</p>

		<p>повление геометрической формы. Повышение механических свойств деталей методами поверхностного пластического деформирования (ППД). Восстановление стальных деталей ручной дуговой сваркой и наплавкой. Режимы и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки дуговой и газовой сварки. Особенности сварки чугунных деталей и деталей из алюминиевых сплавов. Газовая сварка, дуговая сварка плавящимся и неплавящимся электродами деталей из алюминиевых сплавов Механизированная сварка и наплавка. Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой. Электроконтактная приварка ленты, проволоки, порошков. Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; область их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Пути повышения сцепляемости покрытий. Свойства напыленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения электролитических покрытий. Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, состав электролитов, режимы осаждения покрытий. Применение асимметричного тока при электролитическом осаждении металлов. Достоинства и недостатки каждого вида покрытий. Области их применения. Способы нанесения покрытий: ванный и неванный. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин, их физико-механические свойства. Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения. Применяемое оборудование. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин Пайка и область ее применения. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Особенности технологии пайки твердыми и мягкими припоями.</p> <p>Электроискровое и диффузионное наращивание металла. Заливка жидким металлом. Намораживание. Особенности обработки восстанавливаемых деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего ин-</p>		
--	--	--	--	--

		струмента и режимов обработки. Применение современных режущих инструментов: твердосплавных, абразивных, алмазных		
4	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин	Особенности износа деталей машин. Характерные дефекты деталей двигателей, трансмиссий, ходовой части машин, рабочих органов с.-х. машин (лемехов, дисков, лап, ножей); оперения и других конструкций из тонколистовых материалов. Технология восстановления типовых поверхностей деталей: посадочные поверхности и отверстия, резьбовые поверхности, упругие элементы, зубчатые зацепления. корпусные детали. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт двигателей, компрессоров, агрегатов трансмиссии и ходовой части, гидравлических систем, рам, кабин тракторов и автомобилей. Ремонт сборочных единиц комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин и других специальных машин	ОПК-2.4 ОПК-4.2	Вопрос на экзамене 55-66
5	Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Управление качеством ремонта	Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Учет показателей надежности при выборе способа восстановления деталей. Показатели качества и методы оценки уровня качества. Технический контроль качества продукции. Роль механизации и автоматизации в увеличении производительности труда, снижении себестоимости и повышении качества ремонта.	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3	Вопрос на экзамене 16, 20-24, 27-29

#### Вопросы к экзамену

1. Влияние износов деталей на показатели работы машин.
2. Сущность плано-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта
3. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации
4. Понятие о производственном и технологическом процессах ремонта.
5. Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД. Приемка в ремонт и выдача из ремонта машин.
6. Подготовка машин к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и совершенствование. Технические требования на ремонт.
7. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений.
8. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств.
9. Классификация способов очистки: струйная, погружная, специальные способы очистки. Применяемое оборудование 2 Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии.
10. Особенности очистки молочного оборудования, оборудования пищевых и перерабатывающих предприятия, машин и оборудования, работающих с ядохимикатами.
11. Конструктивно-сборочные элементы машин. Структурная схема разборки (сборки). Общие правила разборки.
12. Особенности разборки при обезличенном и необезличенном ремонте машин и оборудования. Технологическое оборудование и оснастка.
13. Классификация дефектов деталей. Требования на дефектацию. Методы, средства и последовательность дефектации.
14. Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, цветной, люминисцентный.
15. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. коэффициенты годности, восстановления и сменности деталей.
16. Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей.
17. Сущность и задачи комплектования деталей. технические требования.
18. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке

19. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей. роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования.
20. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая, динамическая балансировки, назначение и области применения. Используемое оборудование.
21. Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых прессовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений.
22. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы.
23. Методы ускорения обкатки. Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры.
24. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования.
25. Назначение окраски. Состав лакокрасочных материалов. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности.
26. Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски.
27. Обоснование способов восстановления изношенных поверхностей. Обоснование рациональных способов восстановления детали.
28. Поддефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей, их преимущества и недостатки, области применения.
29. Формирование маршрутов восстановления. Разработка технологической документации на восстановление деталей.
30. Классификация способов восстановления деталей.
31. Сущность пластической деформации и классификация способов восстановления деталей пластической деформацией.
32. Выбор электродных материалов и режимов сварки. Сварочное и наплавочное оборудование.
33. Восстановление стальных деталей ручной дуговой сваркой и наплавкой. Свариваемость сталей. Характеристика сварочных материалов.
34. Сварочные материалы для газовой сварки. Особенности применения различных видов пламени. Режим и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки газовой сварки.
35. Особенности сварки чугуновых деталей.
36. Особенности сварки деталей из алюминиевых сплавов.
37. Дуговая сварка и наплавка под флюсом.
38. Сущность и особенности применения электрошлаковой, индукционной сварки и наплавки.
39. Сущность процесса восстановления деталей напылением.
40. Дуговая сварка и наплавка в среде защитных газов.
41. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; области их применения, достоинства и недостатки.
42. Вибродуговая наплавка.
43. Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.
44. Хромирование, железнение: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий.
45. Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин, их физико-механические свойства.
46. Способы и технологии нанесения полимерных материалов. Сущность способов, особенности и области применения.
47. Технологии устранения дефектов полимерами: заделка трещин, склеивание, восстановление неподвижных соединений, выравнивание поверхностей, герметизация неподвижных разъемных соединений. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин.
48. Пайка и область ее применения. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Применяемые инструменты.
49. Ремонт деталей диффузионной металлизацией.
50. Заделка трещин штифтованием, фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок.
51. Сварка и наплавка порошковыми проволоками.
52. Электроискровое и фрикционное наращивание металла. Нанесение металлокерамических покрытий с целью восстановления и упрочнения поверхностей деталей.
53. Нанесение металлокерамических покрытий с целью восстановления и упрочнения поверхностей деталей.
54. Применение современных режущих инструментов: твердосплавных, абразивных, эльборных, гексанитовых, алмазных; электрохимическая, электроконтактная, электроабразивная и другие виды обработки.
55. Типовые дефекты деталей машин и оборудования, методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей, с изменением размеров деталей, восстановлением до первоначальных размеров.
56. Характерные дефекты деталей двигателей.
57. Ремонт сборочных единиц почвообрабатывающих машин.
58. Ремонт трансмиссии и ходовой части тракторов.
59. Быстроизнашивающиеся детали, их характерные дефекты и особенности восстановления.

60. Восстановление рабочих органов деталей почвообрабатывающих машин.
61. Ремонт топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания.
62. Ремонт головок цилиндров двигателей внутреннего сгорания.
63. Ремонт цилиндро-поршневой группы двигателей внутреннего сгорания.
64. Ремонт гидравлических систем
65. Ремонт коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания.
66. Восстановление посадочных отверстий корпусных деталей

### Вопросы к зачету

1. Влияние дефектовочно-комплектовочных работ на долговечность отремонтированных машин. Входной контроль при ремонте машин
2. Влияние качества сборки и обкатки на долговечность отремонтированных машин.
3. Защита водоемов от загрязнений сточными водами ремонтных предприятий (мочные растворы, сточные воды гальванических участков и др.).
4. Дайте характеристику загрязнений сельскохозяйственной техники и условий их образования.
5. Изложите технологию окраски и сушки машин, способы сушки окрашенных поверхностей. Требования, предъявляемые к выполнению отдельных операций, материалам, применяемому оборудованию и инструменту. Контроль качества окраски и сушки.
6. Какие приборы и измерительный инструмент применяются при дефектации деталей?
7. Какое оборудование применяется для мочных и разборочно-сборочных работ?
8. Назначение и сущность очистки деталей, агрегатов и машин. Требования, предъявляемые к выполнению очистки. Роль очистки в повышении качества ремонта машин
9. Назначение и сущность статической, динамической балансировки узлов и деталей. В каких случаях необходима динамическая балансировка, а когда достаточно статической?
10. Назначение операций, выполняемых при подготовке машины к ремонту и приемка ее в ремонт.
11. Опишите методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, потери упругости, намагниченности и др).
12. Особенности сборки и регулировки агрегатов силовой передачи машин и способы центрирования агрегатов при сборке машин.
13. Особенности сборки резьбовых, зубчатых, шлицевых и шпоночных соединений, соединений с гарантированным натягом, установки подшипников качения.
14. Поддефектная технология восстановления деталей. Область ее применения и недостатки.
15. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание.
16. Приведите классификацию видов и методов испытания и контроля надежности сельскохозяйственной техники.
17. Приведите характеристику нормативно-технической документации на ремонт машины
18. Применение ускоренных методов испытаний для ДВС. Методы улучшения прирабатываемости трущихся сопрягаемых деталей.
19. Производственный и технологический процессы при ремонте.
20. Разборка машин и агрегатов. Основные требования к процессу разборки. Требования к конструкции машины по облегчению разборки.
21. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования
22. Сущность групповой маршрутной технологии восстановления деталей, преимущества этой технологии и необходимые условия ее внедрения.
23. Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей.
24. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент, применяемый при разборочно-сборочных работах
25. Технология сборки двигателя.
26. Требования, предъявляемые к отремонтированным машинам. Выдача отремонтированных машин
27. Характеристика современных моющих средств. Основы действия моющих растворов. требования, предъявляемые к моющим растворам.
28. Характеристика способов очистки деталей, агрегатов и машин. Методы интенсификации очистки
29. Что называется производственным и технологическим процессом ремонта машин? Дайте их характеристику.
30. Что понимают под качеством ремонта машин и какими показателями оно характеризуется?
31. В чем сущность дуговой и высокочастотной металлизации? Каковы ее преимущества, недостатки и область применения?
32. Какие основные требования предъявляются к проектируемым технологическим процессам восстановления деталей?
33. Изложите общую схему технологического процесса нанесения гальванических покрытий. Каково назначение обезжиривания и травления?
34. Изложите технологический процесс железнения, составы электролитов и режим электролиза, область применения.

35. Изложите технологию восстановления неподвижных соединений полимерными материалами. Преимущества и недостатки этого способа восстановления.
36. Изложите технологию заделки трещин фигурными вставками, ремонт резьб спиральными вставками
37. Какими параметрами характеризуется режим электролиза и как они влияют на структуру и свойства гальванических покрытий?
38. Каковы достоинства, недостатки и область применения гальванических покрытий вообще и отдельных их видов (хромирование, железнение)?
39. Каковы пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытия с основой? В чем сущность напыления с последующим оплавлением?
40. Каковы сущность и область применения восстановления деталей обкатыванием, накаткой и раскаткой? Приведите примеры применения этих способов.
41. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения плазменной наплавки?
42. Какое оборудование применяют при наплавке и напылении?
43. Пайка и лужение при ремонте машин. Сущность процесса. Виды пайки, сравнительная их характеристика.
44. Поясните сущность электролиза. Каков физический смысл закона Фарадея и выхода металла по току? Понятие о рассеивающей и кроющей способности электролита.
45. Пути повышения качества и производительности наплавки
46. Расскажите о восстановлении деталей правкой, раздачей, обжатием, вытяжкой и осадкой. Приведите примеры применения этих способов.
47. Сварочные материалы для газовой сварки. Режимы и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки дуговой и газовой сварки
48. Сущность аргонодуговой сварки, наплавки, ее преимущества, недостатки и область применения.
49. Сущность газопламенного напыления, преимущества и недостатки этого способа восстановления деталей, особенности подготовки поверхности.
50. Сущность плазменного напыления, преимущества, недостатки и область применения.
51. Сущность сварки, наплавки в среде углекислого газа, ее преимущества, недостатки и область применения.
52. Технологические способы повышения долговечности восстанавливаемых деталей.
53. Электрошлаковая наплавка, ее сущность, достоинства и область применения.

### 3.2 Критерии оценки знаний студентов

*Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и успешно сдать отчеты по всем лабораторным работам, выполнить весь объем самостоятельной индивидуальной работы (реферат и самостоятельная работа – 6 семестр), выполнить и защитить курсовой проект (6 семестр) и иметь положительные оценки при текущем контроле (аттестации).

*Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 25-20, «хорошо» - 20-15, «удовлетворительно» - 15-10, «неудовлетворительно» - 0.*

#### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Индикаторы достижения компетенций (ОПК-2.4., ОПК-4.2., ПКС – 3.3.)
«отлично»	25-20	студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов – исследователей по данной проблеме
«хорошо»	20-15	студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод

«удовлетворительно»	15-10	студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения;
«неудовлетворительно»	0	студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности

#### Оценивание студента на зачете

Зачет проставляется:

- если студент обладает знаниями программного материала, правильно формулирует основные понятия, приводит примеры; учитывается текущая успеваемость в течение семестра при выполнении контрольных работ, решении задач и тестирование (5 баллов);

Зачет не проставляется:

- если студент неверно дает определения, имеет отрицательные результаты при выполнении контрольных работ, решении задач.

<u>Результат зачета</u>	Индикаторы достижения компетенций (ОПК-2.4., ОПК-4.2., ПКС – 3.3.)
<u>«зачтено»</u> (16 баллов)	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
<u>«не зачтено»</u> (0 баллов)	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### Критерии оценки знаний студентов при выполнении курсового проекта:

Оценка	Баллы	Индикаторы достижения компетенций (ОПК-2.4., ОПК-4.2., ПКС – 3.3.)
«отлично»	20-15	в полном объеме выполнено задание на курсовое проектирование, представлена графическую часть проекта с учетом требуемых норм ЕСКД; студент владеет символикой и терминологией представленной в пояснительной записке и графической части проекта; глубоко проведен анализ условий работы заданной детали, причин возникновения дефектов, выбран рациональный способ восстановления и в полном объеме произведены соответствующие расчеты технологических режимов восстановления детали; грамотно разработана технологическую документацию на восстановление детали; произведена технико-экономическую оценку проекта; студент обстоятельно ответил на все поставленные вопросы по теме проекта с пояснениями

«хорошо»	15-10	в полном объеме выполнено задание на курсовое проектирование, однако в пояснительной записке встречаются неточности, незначительные отклонения от ГОСТа, отсутствуют сноски на используемую литературу; при выполнении задания использовались устаревшие данные; в графической части имелись незначительные отклонения в оформлении в технологической части проекта имеются незначительные отклонения по оформлению и путаница в обозначениях; ответил на большую часть задаваемых вопросов
«удовлетворительно»	10-5	в работе имелись незначительные отклонения от задания на курсовое проектирование; студент путается в символике и терминологии представленной в пояснительной записке и графической части проекта; если графическая часть выполнена не аккуратно с незначительными отклонениями; ответил не менее чем на половину поставленных вопросов
«неудовлетворительно»	0	содержание проекта не соответствует заданию на проектирование, графическая часть выполнена небрежно, в технологической документации имеются серьезные отклонения по оформлению и содержанию; объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности

Прием выполненных курсовых проектов проводится в форме открытой защиты.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Активная работа на практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы (реферат), оценивается следующим образом.

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{Пр. активн.} \cdot 6}{\text{Пр. общее}} \quad (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

*Пр. активн* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр. общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Активная работа на лабораторных занятиях учитывает процент выполнения лабораторной работы и защиту отчета по ней. Оценивается действительным числом в интервале от 1 до 3 по формуле

Общее количество баллов, полученное за выполнение и защиту лабораторных работ (отчета) может составлять 24 балла.

оценка	Индикаторы достижения компетенций (ОПК-2.4., ОПК-4.2., ПКС – 3.3.)
«отлично» (3 баллов)	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо» (2 балла)	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств
«удовлетворительно» (1 балла)	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

Активность самостоятельной работа предусматривает написание реферата и доклад на практическом занятии. Оценивается действительным числом в интервале от 0 до 5 по формуле

Оценка	Индикаторы достижения компетенций (ОПК-2.4., ОПК-4.2., ПКС – 3.3.)
«отлично» (5 баллов)	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
«хорошо» (4)	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно» (3)	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; 3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно» (0)	1) нераскрытые темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.

Максимальное число баллов за активность может составлять – 35.

С целью оперативного и объективного контроля знаний, в том числе итогового, разработаны графические тесты по различным разделам и темам дисциплины.

Тесты составлены на бумажных и электронных носителях (компьютерная версия). В предлагаемых блоках тестов необходимо выбрать правильный ответ: на бланках обвести кружочком, а на мониторах компьютеров нажать курсором кнопку правильного ответа. В компьютерной версии тестирования составлена программа, которая по результатам ответов учащихся оперативно выводит на монитор результирующую оценку по знаниям данного раздела. Соответствие процента правильных ответов в тесте выставяемой оценке (компьютерная версия) зависит от процента правильных ответов. Оценка до 50% неудовлетворительно; до 70% удовлетворительно; до 90% хорошо; выше 90% отлично

Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} \cdot 4 \quad (2)$$

Где *Оц.тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценивание студента по бально-рейтинговой системе дисциплины «Технология ремонта машин»:

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.экзамен + Оц.зачета + Оц.к.п.

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 100. Отлично - 100- 75 баллов, хорошо - 74-50 баллов, удовлетворительно - 50-25 баллов, не удовлетворительно - меньше 25 баллов..

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые индикаторы достижения компетенций (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Введение	Предмет и задачи дисциплины «Технология ремонта машин». Структура дисциплины и ее взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана. Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников в области технического сервиса. Роль отечественных ученых в развитии технологии ремонта машин. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Объективная необходимость ремонта машин. Экономический и технический критерии объективности ремонта. Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятие о неисправностях машины. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия. Этапы и концепция развития технического сервиса машин и оборудования в АПК	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3	Опрос реферат	1 1
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт. Приемка и выдача из ремонта машин.  Подготовка машин к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и совершенствование. Технические требования на ремонт.  Хранение машин и оборудования, ожидающих ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений. Характеристика мою-	ОПК-4.2 ПКС-3.3	Опрос реферат	1 1

		<p>щих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств. Классификация способов очистки. Струйная, погружная и специальные способы очистки Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии. Конструктивно-сборочные элементы машин. Структурная схема разборки. Общие правила разборки. Особенности разборки при обезличенном и необезличенном ремонте машин и оборудования. Технологическое оборудование и оснастка. Механизация разборочных работ. Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации. Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, люминесцентный. Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, прессовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки.</p> <p>Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования Назначение</p>			
--	--	---	--	--	--

		окраски. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности. Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски.			
3	Технологические процессы восстановления деталей	Восстановление деталей пластическим деформированием. Сущность способа. Восстановление размеров деталей методами осадки, механической и гидротермической раздачи, механическим и термопластическим обжатием, вдавливанием, накаткой, электро-механической обработкой. Восстановление геометрической формы. Повышение механических свойств деталей методами поверхностного пластического деформирования (ППД). Восстановление стальных деталей ручной дуговой сваркой и наплавкой. Режимы и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки дуговой и газовой сварки. Особенности сварки чугунных деталей и деталей из алюминиевых сплавов. Газовая сварка, дуговая сварка плавящимся и неплавящимся электродами деталей из алюминиевых сплавов. Механизованная сварка и наплавка. Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой. Электроконтактная приварка ленты, проволоки, порошков. Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; область их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Пути повышения сцепляемости покрытий. Свойства напыленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий. Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения электролитических покрытий.	ОПК-2.4 ОПК-4.2	Опрос Защита курсового проекта	1

		<p>Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, состав электролитов, режимы осаждения покрытий. Применение асимметричного тока при электролитическом осаждении металлов. Достоинства и недостатки каждого вида покрытий. Области их применения. Способы нанесения покрытий: ванный и неванный. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды. Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин, их физико-механические свойства. Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения. Применяемое оборудование. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин. Пайка и область ее применения. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Особенности технологии пайки твердыми и мягкими припоями.</p> <p>Электроискровое и диффузионное наращивание металла. Заливка жидким металлом. Намораживание. Особенности обработки восстанавливаемых деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки. Применение современных режущих инструментов: твердосплавных, абразивных, алмазных</p>			
4	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин	<p>Особенности износа деталей машин. Характерные дефекты деталей двигателей, трансмиссий, ходовой части машин, рабочих органов с.-х. машин (лемехов, дисков, лап, ножей); оперения и других конструкций из тонколистовых материалов. Технология восстановления типовых поверхностей деталей: посадочные поверхности и отверстия, резьбовые поверхности, упругие элементы, зубчатые зацепления. корпусные детали. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт двигателей, компрессоров, агрегатов трансмиссии и ходовой</p>	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3	Опрос Защита курсового проекта	1

		части, гидравлических систем, рам, кабин тракторов и автомобилей. Ремонт сборочных единиц комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин и других специальных машин			
5	Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Управление качеством ремонта	Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Учет показателей надежности при выборе способа восстановления деталей. Показатели качества и методы оценки уровня качества. Технический контроль качества продукции Роль механизации и автоматизации в увеличении производительности труда, снижении себестоимости и повышении качества ремонта.	ОПК-2.4 ОПК-4.2 ПКС-3.3	Опрос Защита курсового проекта	1

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

**1. Для восстановления поршневых пальцев автотракторных двигателей применяют**

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1) вытяжку; | 4) осадку;         |
| 2) обжатие; | 5) <u>раздачу.</u> |
| 3) накатку; |                    |

**2. Проушины звеньев гусениц восстанавливают**

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| 1) накаткой;     | 4) осадкой;         |
| 2) раздачей;     | 5) <u>обжатием.</u> |
| 3) вдавливанием; |                     |

**3. Ремонт, при котором машина (агрегат) не подвергается полной разборке и не предусматривается восстановление ее (его) полного ресурса, называется**

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1) <u>капитальным;</u> | 3) средним;       |
| 2) текущим;            | 4) промежуточным. |

**4. Ремонт, при котором машина (агрегат) подвергается полной разборке и предусматривается восстановление ее (его) полного ресурса с заменой любых частей, включая базовые, называется**

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) капитальным;    | 3) средним;       |
| 2) <u>текущим;</u> | 4) промежуточным. |

**5. Шатунные шейки коленчатого вала изнашиваются по диаметру**

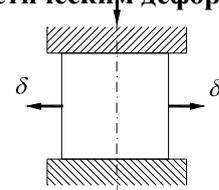
- 1) равномерно;
- 2) неравномерно: наибольший износ со стороны, противоположной оси вала;
- 3) неравномерно: наибольший износ со стороны, обращенной к оси вала.

**6. При ремонте коленчатого вала все шатунные шейки перешлифовываются**

- 1) под одинаковый ремонтный размер;
- 2) под различные ремонтные размеры со снятием минимального слоя металла у каждой шейки;
- 3) допускается и то, и другое.

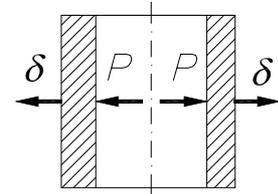
7. По схеме определите способ восстановления детали пластическим деформированием

- 1) раздача;
- 2) осадка;
- 3) обжатие;
- 4) высадка.



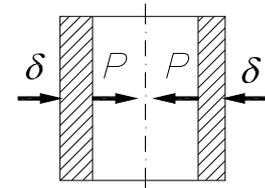
8. На схеме изображен способ восстановления детали

- 1) раздачей;
- 2) обжатием;
- 3) осадкой;
- 4) вытяжкой.

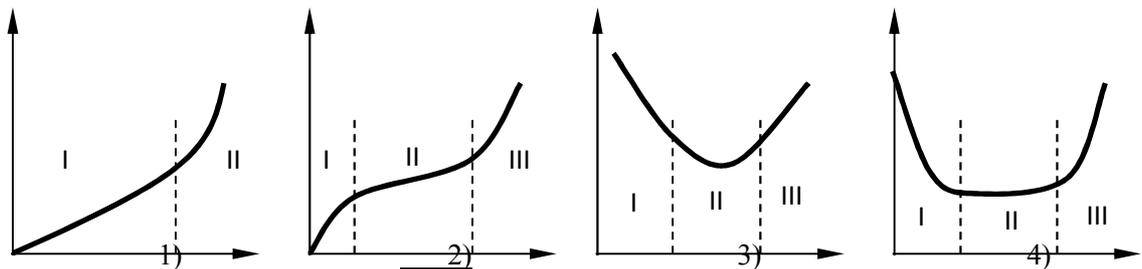


9. На схеме изображен способ восстановления детали

- 1) обжатием;
- 2) вытяжкой;
- 3) осадкой;
- 4) накаткой.

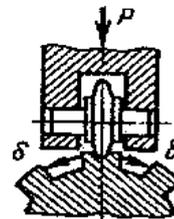


10. Типовой характер износа деталей соединений имеет вид



11. На рисунке приведена схема восстановления шлицев (P – усилие,  $\delta$  - направление деформации) путем

- 1) обжатия;
- 2) вытяжки (оттяжки);
- 3) осадки;
- 4) накатки;
- 5) вдавливания;
- 6) раздачи.



12. Электрическая дуга горит более устойчиво

- 1) при использовании постоянного тока;
- 2) при использовании переменного тока;
- 3) вид тока не оказывает влияния на устойчивость горения дуги.

13. Термическое воздействие на деталь и вероятность прожога меньше при использовании

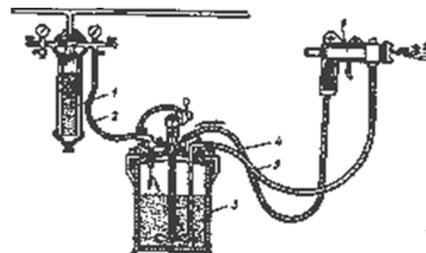
- 1) постоянного тока прямой полярности («+» на детали «-» на электроде);
- 2) постоянного тока обратной полярности («-» на детали «+» на электроде);
- 3) переменного тока.

**14. Наибольшее применение при наплавке изношенных деталей в среде защитных газов получил**

- 1) аргон;
- 2) углекислый газ;
- 3) пар;
- 4) азот;
- 5) гелий.

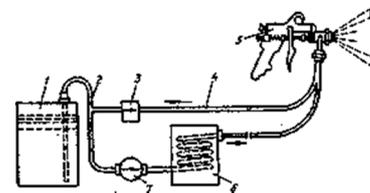
**15. На рисунке приведена схема установки для**

- 1) воздушного распыления лакокрасочного материала;
- 2) безвоздушного распыления лакокрасочного материала;
- 3) окраски в электрическом поле.



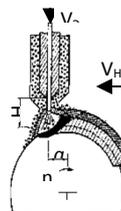
**16. На рисунке приведена схема установки для**

- 1) воздушного распыления лакокрасочного материала;
- 2) безвоздушного распыления лакокрасочного материала;
- 3) окраски в электрическом поле.



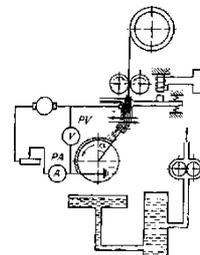
**17. На рисунке приведена схема**

- 1) дуговой наплавки под слоем флюса;
- 2) дуговой наплавки в среде защитных газов;
- 3) вибродуговой наплавки;
- 4) наплавки порошковой проволокой;
- 5) электрошлаковой наплавки;
- 6) контактной приварки ленты (проволоки).



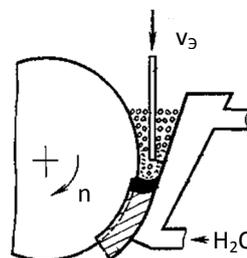
**18. На рисунке приведена схема**

- 1) дуговой наплавки под слоем флюса;
- 2) вибродуговой наплавки;
- 3) наплавки порошковой проволокой;
- 4) электрошлаковой наплавки;
- 5) контактной приварки ленты (проволоки);
- 6) индукционной наплавки.



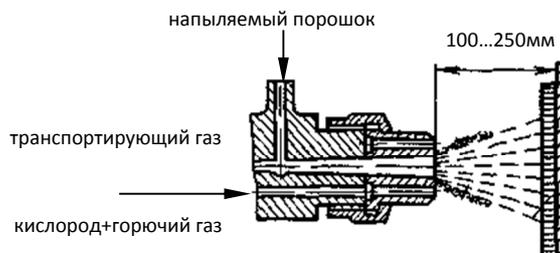
**19. На рисунке приведена схема**

- 1) дуговой наплавки под слоем флюса;
- 2) дуговой наплавки в среде защитных газов;
- 3) вибродуговой наплавки;
- 4) наплавки порошковой проволокой;
- 5) электрошлаковой наплавки;
- 6) индукционной наплавки.



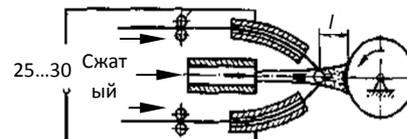
20. На рисунке показана схема

- 1) дуговой металлизации;
- 2) плазменной металлизации;
- 3) газовой металлизации;
- 4) детонационного напыления.



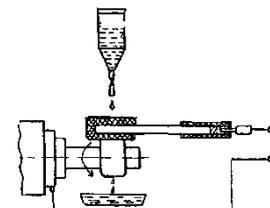
21. На рисунке показана схема

- 1) дуговой металлизации;
- 2) плазменной металлизации;
- 3) газовой металлизации;
- 4) детонационного напыления.



22. На рисунке показана схема нанесения электрохимических покрытий

- 1) проточным способом;
  - 2) струйным способом;
  - 3) способом местного (вневанного) осаждения
- Покровит;
- 4) электронатирианием.



23. При разборке сборочных единиц заржавевшие соединения отмачивают в

- 1) бензине;
- 2) воде;
- 3) керосине;
- 4) растворителе.

24. Наилучшее моющее действие раствора синтетических моющих средств при очистке загрязненных деталей машин проявляется при температуре °С

- 1) 20;
- 2) 40;
- 3) 60;
- 4) 80.

25. Склеивание мелкодисперсных загрязнений и выведение их в осадок предусматривает метод регенерации моющих средств

- 1) центрифунгирование;
- 2) отстаивание;
- 3) коагуляция;
- 4) фильтрование.

26. Дефекты в деталях, для обнаружения которых применяются специальные методы дефектоскопии, называются

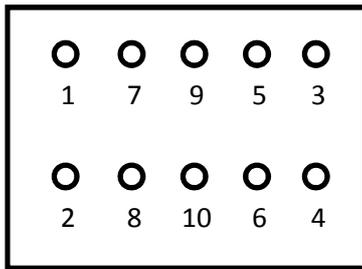
- 1) устранимыми;
- 2) явными;
- 3) неустранимыми;
- 4) скрытыми.

27. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется

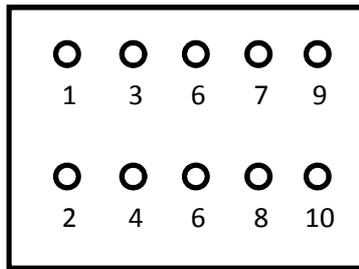
- 1) комплектацией;
- 2) дефектацией;
- 3) дефектоскопией;
- 4) диагностикой.

28. Затягивание гаек головки блока при сборке двигателя осуществляется в 2-3- приема по

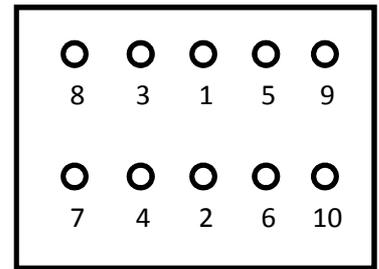
схеме



1)



2)



3)

**29. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно измерить (закрепив его в центрах) с помощью**

- 1) штангенрейсмаса;
- 2) микрометра;
- 3) шкива с индикаторной головкой;
- 4) глубиномера.

**30. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии**

- 1) магнитный;
- 2) гидравлический;
- 3) капиллярный;
- 4) ультразвуковой.

**31. По методу полной взаимозаменяемости осуществляется комплектование деталей соединения**

- 1) гильза цилиндров – поршень;
- 2) валик водяного насоса – шарикоподшипник;
- 3) втулка плунжера – плунжер топливного насоса;
- 4) тарелка клапана – седло клапана двигателя.

**32. По методу групповой взаимозаменяемости осуществляется комплектование деталей соединения**

- 1) гильза цилиндров – поршень;
- 2) валик водяного насоса – шарикоподшипник;
- 3) тарелка клапана – седло клапана двигателя;
- 4) шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника.

**33. Комплекс работ по подбору деталей, обеспечивающих сборку изделий в соответствии с техническими требованиями, называется**

- 1) дефектацией;
- 2) дефектоскопией;
- 3) комплектацией;
- 4) диагностикой.

**34. Требуемая точность сборки соединения любых двух деталей, взятых из партии, будет обеспечена при их комплектовании по методу**

- 1) полной взаимозаменяемости;
- 2) групповой взаимозаменяемости;
- 3) индивидуальной подгонки;
- 4) селективной сборки.

**35. При ремонте машин наибольшим ресурсом будет обладать соединение, в котором**

- 1) обе детали соединения имеют допустимый размер без их обезличивания;
- 2) обе детали соединения имеют допустимый размер с их обезличивания;
- 3) одна из деталей соединения имеет предельный размер, вторая – новая из запасных частей;
- 4) ресурс соединения будет одинаковым во всех случаях.

**36. Метод комплектования, при котором точность сборки обеспечивается путем сортировки деталей по размерным группам, называется**

- 1) полной взаимозаменяемости;
- 2) групповой взаимозаменяемости;
- 3) индивидуальной подгонки;
- 4) промежуточных размеров.

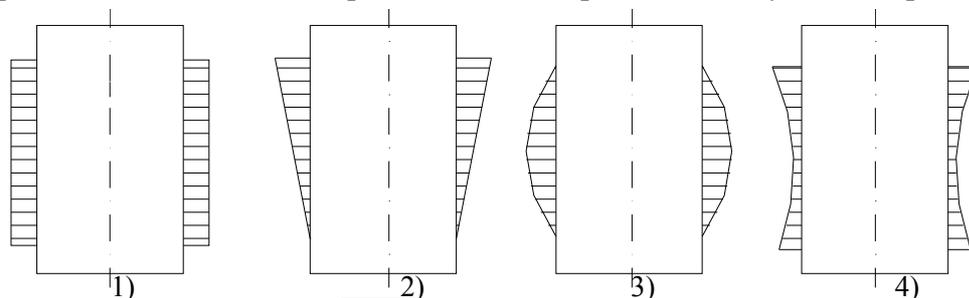
**37. Сушка лакокрасочного покрытия, осуществляемая горячим воздухом называется**

- 1) конвекционной;
- 2) терморadiационной;
- 3) естественной;
- 4) скоростной.

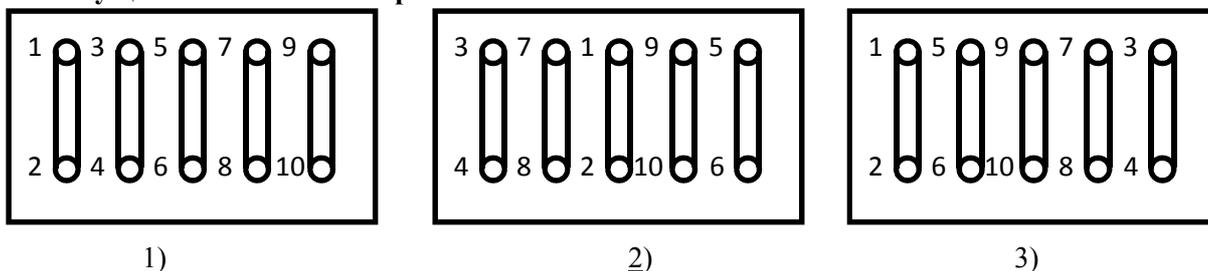
**38. Сушка лакокрасочного покрытия, осуществляемая инфракрасными лучами называется**

- 1) конвекционной;
- 2) терморadiационной;
- 3) естественной;
- 4) скоростной.

**39. Эпюра износа гильзы цилиндра по высоте в процессе эксплуатации представлена на схеме**



**40. Затягивание гаек крышек коренных подшипников коленчатого вала при сборке двигателя осуществляется в 2...3 приема по схеме**



**41. Ремонт, при котором принадлежность составных частей машины (сборочной единицы) не сохраняется, называется**

- 1) обезличенным;
- 2) не обезличенным;
- 3) капитальным;
- 4) текущим.

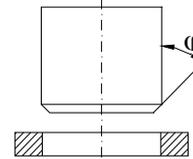
**42. Для обнаружения трещины, расположенной вдоль оси вала, с помощью магнитного**

метода дефектоскопии намагничивание вала нужно осуществить

- 1) в соленоиде;
- 2) пропусканием тока через вал;
- 3) допускается и то, и другое.

43. Наименьшее значение силы запрессовки и наибольшее – распрессовки соответствует углу  $\phi$ , равному

- 1)  $10^\circ$  ;
- 2)  $30^\circ$  ;
- 3)  $45^\circ$ ;
- 4)  $90^\circ$ .



44. Продолжительность заводской обкатки тракторного двигателя после капитального ремонта по типовой технологии обычно составляет

- 1) 10 мин;
- 2) 2 ч ;
- 3) 10 ч;
- 4) 30 ч.

45. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью

- 1) микрометра;
- 2) штангенциркуля;
- 3) индикаторного нутромера;
- 4) штангенрейсмаса.

46. Неплоскостность поверхности головки блока определяют

- 1) индикаторной головкой;
- 2) линейкой и щупом;
- 3) штангенрейсмасом;
- 4) штангенглубомером.

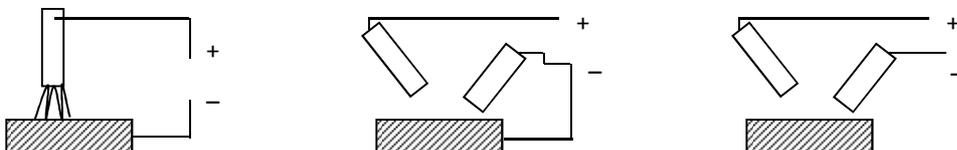
47. При хонинговании гильзы цилиндры двигателя ее внутренняя поверхность будет иметь прямолинейную форму при перебеge брусков (длиной  $l$ ) хонинговальной головки, равно

- 1)  $2.3 l$ ;
- 2)  $1.2 l$ ;
- 3)  $1.3 l$ ;
- 4)  $10 l$ .

48. Основным назначением аргона при аргонно-дуговой сварке алюминиевых деталей является

- 1) разрушение оксидной пленки;
- 2) защита расплавленного металла от окисления;
- 3) обеспечение расплавленного металла легирующими добавками;
- 4) охлаждение детали.

49. Сварка деталей дугой прямого действия показана на схеме



1)

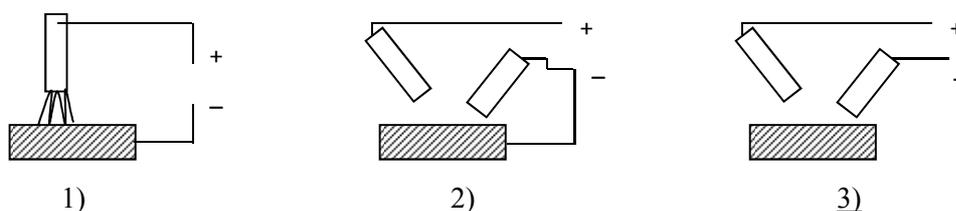
2)

3)

**50. Вибродуговую наплавку применяют для восстановления деталей, имеющих диаметр**

- 1) более 10 мм;
- 2) более 40 мм ;
- 3) более 80 мм;
- 4) более 100 мм.

**51. Сварка деталей дугой косвенного действия ( например чугунных или тонкостенных деталей) показана на схеме**



**52. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса**

- 1) электрод смещают с зенита в сторону вращения детали;
- 2) электрод смещают с зенита в сторону, противоположную вращения детали;
- 3) электрод устанавливают строго в зените;
- 4) качество наплавки не зависит от положения электрода.

**53. При дуговой сварке металлов температура дуги находится в пределах, °С**

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 1) 1000...1500; | 3) <u>4500...6000;</u> |
| 2) 3000...3500; | 4) 15000...20000.      |

**54. Основным назначением флюса при газовой сварке деталей из алюминиевых сплавов является**

- 1) защита расплавленного металла от окружающей среды;
- 2) разрушение оксидной пленки ;
- 3) обеспечение расплавленного металла легирующими добавками;
- 4) уменьшение скорости охлаждения детали.

**55. В маркировке электродной проволоки Нп-50 число 50 означает**

- 1) диаметр проволоки;
- 2) твердость наплавленного слоя ;
- 3) содержание углерода;
- 4) временное сопротивление на растяжение наплавленного металла.

**56. При электролитическом осаждении хрома в качестве анода используется пластина**

- 1) из любого металла;
- 2) из хрома с добавлением железа;
- 3) из свинца с добавлением сурьмы;
- 4) из малоуглеродистой стали.

**57. При электролитическом осаждении железа в качестве анода используется**

- 1) восстанавливаемая деталь;
- 2) пластина из малоуглеродистой стали ;
- 3) пластина из свинца с добавлением сурьмы;
- 4) пластина из любого материала.

**58. Температура пайки должна**

- 1) быть на 25...30° С выше температуры плавления припоя;
- 2) быть на 25...30° С ниже температуры плавления основного металла;
- 3) строго соответствовать температуре плавления припоя;
- 4) строго соответствовать температуре плавления основного металла.

**59. Эпоксидная композиция, состоящая из эпоксидной смолы, пластификатора, наполнителя и отвердителя, может храниться**

- 1) 1...2 мин ;
- 2) 20...25 мин;
- 3) 5...6 ч;
- 4) длительное время.

**60. Отличие производственного процесса ремонта машин от производственного процесса их изготовления заключается в**

- 1) наличии специфических операций (разборка, очистка, дефектация);
- 2) содержании меньшего числа операций;
- 3) нет отличий.

**61. Наружная очистка с.-х. техники перед постановкой на капитальный ремонт производится**

- 1) на ремонтном предприятии;
- 2) владельцем с.-х. техники;
- 3) не производится.

**62. В результате диагностирования при плановом ТО было выявлено наличие неисправностей, устранение которых требует полной разборки и ремонта. Вам следует**

- 1) провести текущий ремонт;
- 2) устранить неисправность при плановом ТО;
- 3) направить машину на капитальный ремонт.

**63. К какому виду загрязнений относится нагар?**

- 1) продукт коррозии;
- 2) внутренние углеродистые отложения;
- 3) технологические загрязнения;
- 4) маслянисто-грязевые загрязнения.

**64. "Лабомид 101" это**

- 1) электродный материал;
- 2) антифрикционная присадка к маслу;
- 3) СМС;
- 4) стенд для разборки двигателей.

**65. При физико-химическом способе очистки загрязнения удаляются**

- 1) в токопроводящем электролите;

- 2) нагревом в термической печи;
- 3) водными растворами специальных препаратов;
- 4) косточковой крошкой.

**66. Погружная очистка применяется для**

- 1) наружной очистки машин, поступивших в ремонт;
- 2) удаления продуктов коррозии;
- 3) удаления накипи и нагара;
- 4) очистки внутренних и других поверхностей сложной формы.

**67. Старые лакокрасочные покрытия наиболее легко удаляются**

- 1) выжиганием;
- 2) специальными смывками;
- 3) пескоструйной обработкой;
- 4) механической обработкой.

**68. Можно ли разуконплектовывать при разборке приработанные и годные к дальнейшей эксплуатации цилиндрические шестерни трансмиссии?**

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) можно, но следует их пометить.

**69. При выпрессовке подшипника из корпуса применяют**

- 1) пневматические гайковерты;
- 2) молоток и зубило;
- 3) гидравлические прессы.

**70. Каким цветом при дефектации маркируют годные к дальнейшей эксплуатации детали?**

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1) красным; | 3) желтым;         |
| 2) белым;   | 4) <u>зеленым.</u> |

## Контрольные вопросы и задания

### Контрольные вопросы

«Производственный процесс ремонта машин и оборудования»

- 1 Что такое производственный процесс капитального ремонта машин? Его схема, основные этапы,
- 2 В чем отличие производственного процесса капитального ремонта машин от производственного процесса их изготовления.
- 3 Что подразумевается под производственным и технологическими процессами, операцией?
- 4 Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД.
- 5 Предремонтное диагностирование.
- 6 Какие работы необходимо провести при подготовке машин к ремонту? Как доставляют машину в ремонт?
- 7 Порядок и технические условия приемки машин в капитальный ремонт?
- 8 Каковы условия хранения машин, ожидающих ремонта?
- 9 Назначение очистки. Виды и характеристики загрязнений.
- 10 Классификация способов очистки. Применяемое оборудование.
- 11 Основные моющие средства и препараты, применяемые при очистке.
- 12 Способы очистки деталей и сборочных единиц от накипи, нагара.
- 13 Способы очистки старых лакокрасочных покрытий, продуктов коррозии.
- 14 Структурная схема разборки (сборки).
- 15 В чем состоят особенности проведения разборочных работ при обезличенном и необезличенном ремонте. Какие дефектовые операции производятся при разборке?
- 16 Для чего и какие именно детали маркируют при разборке?
- 17 Как механизуют операции сборки-разборки и какой инструмент при этом применяют?
- 18 Классификация дефектов. Технические требования на дефектацию.
- 19 Методы, средства и последовательность дефектации деталей?
- 20 Какие инструменты применяют при микрометраже, при оценке физико-механических свойств деталей?
- 21 Как выявляются скрытые дефекты деталей?
- 22 Основные задачи комплектования деталей.
- 23 Определение числа селективных групп при комплектовании.
- 24 Методы обеспечения точности сборки.
- 25 Основные требования к сборке резьбовых соединений. Применяемое оборудование.
- 26 Основные требования к сборке прессовых соединений. Применяемое оборудование.
- 27 Основные правила сборки шпоночных и шлицевых соединений. Применяемое оборудование.
- 28 Методика проверки взаимного расположения деталей после сборки отремонтированных узлов, агрегатов, машин.
- 29 Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц.
- 30 Виды балансировки, в каких случаях рекомендуется ее проводить?
- 31 Назначение обкатки отремонтированных машин и агрегатов.
- 32 Как проводится обкатка отремонтированных двигателей.
- 33 Факторы, влияющие на приработку сопрягаемых поверхностей.
- 34 Оборудование, смазочные материалы, режимы, используемые при обкатке.
- 35 Основные операции технологического процесса окраски машин.
- 36 Материалы, применяемые при окраски машин.
- 37 Способы окраски.
- 38 Способы сушки лакокрасочных покрытий.
- 39 Оценка качества окраски.
- 40 Виды испытаний, применяемых к машин

«Технологические процессы восстановления деталей»

- 1 Методы, применяемые при восстановлении деталей машин.
- 2 Восстановление деталей и его значение в снижении себестоимости и повышении качества ремонта.
- 3 В чем заключается сущность метода восстановления под индивидуальный и ремонтный размер?
- 4 Сущность способов восстановления деталей постановкой дополнительных элементов, их преимущества и недостатки.
- 5 Слесарно-механические способы восстановления, применяемые при ремонте деталей с.-х. техники.
- 6 Какие детали восстанавливают способом пластического деформирования. Сущность способов.
- 7 Для восстановления каких деталей применяют осадку и вдавливание?
- 8 Какие детали восстанавливают раздачей, обжатием и вытяжкой?
- 9 Основные приемы восстановления деталей правкой.
- 10 Когда применяется поверхностное пластическое деформирование. Разновидности и преимущества этой обработки.
- 11 Каковы преимущества и недостатки дуговой сварки на переменном и постоянном токе?
- 12 Каково назначение образцов электродов?
- 13 Исходя из каких соображений выбирают материал и диаметр присадочного прутка при газовой сварке?
- 14 Из чего исходят при выборе типа электродов при сварке и при наплавке?
- 15 В чем заключается особенность сварки и наплавки чугунных деталей?
- 16 Каковы особенности сварки деталей из алюминиевых сплавов?

- 17 Горячая и холодная сварка чугуновых деталей.
- 18 Способы, уменьшающие деформацию деталей, подвергнутых сварочным воздействиям.
- 19 Аргонно-дуговая сварка, преимущества, недостатки, область применения.
- 20 Автоматическая наплавка под слоем флюса, преимущества, недостатки, область применения.
- 21 Какие функции выполняет флюс при дуговой наплавке?
- 22 Оборудование и материалы, применяемые при наплавке под слоем флюса.
- 23 Наплавка порошковой проволокой.
- 24 Вибродуговая наплавка, преимущества, недостатки, область применения.
- 25 Плазменная сварка и наплавка, преимущества, недостатки, область применения.
- 26 Автоматическая наплавка в среде углекислого газа, ее особенности и режимы.
- 27 Применение газовой сварки при ремонте деталей с.-х. техники.
- 28 Восстановление деталей электрошлаковой наплавкой
- 29 Индукционная наплавка, преимущества, недостатки, область применения.
- 30 Восстановление деталей электроконтактным напеканием и наплавкой.
- 31 Особенности восстановления деталей электроконтактной приваркой стальной ленты.
- 32 В чем заключается сущность электромеханической обработки и какова область ее применения?
- 33 Сущность электроискровой обработки. Область применения.
- 34 Для восстановления каких деталей применяют заливку жидким металлом. Преимущества и недостатки способа.
- 35 Намораживание металла. Сущность способа, область применения.
- 36 Металлизация (напыление). Преимущества, недостатки, область применения.
- 37 Особенности подготовки поверхности перед металлизацией.
- 38 Способы получения покрытий при металлизации.
- 39 В чем заключаются преимущества и недостатки дуговой, газовой, плазменной металлизации и детонационного напыления.
- 40 Оборудование, применяемое при напылении
- 41 Диффузионная металлизация. Область применения, достоинства и недостатки.
- 42 Восстановление деталей нанесением гальванических покрытий. Сущность, достоинства, недостатки, характеристика получаемых покрытий.
- 43 Влияние условий электролиза на структуру и свойства электролитических покрытий.
- 44 Подготовка поверхности под электролитическое покрытие.
- 45 Хромирование. Режимы, преимущества, недостатки, область применения.
- 46 Железнение. Режимы, преимущества, недостатки, область применения.
- 47 Способы нанесения гальванических покрытий.
- 48 Электролитическое натирание. Область применения, преимущества и недостатки.
- 49 Область применения пайки, преимущества, недостатки.
- 50 Какие припои применяют при восстановлении деталей машин?
- 51 Назначение низкотемпературных припоев.
- 52 Полимерные материалы, используемые при ремонте.
- 53 Восстановление деталей эпоксидными композициями.
- 54 Способы нанесения полимерных материалов.
- 55 Применение синтетических клеев при ремонте.
- 56 Герметики. Разновидности, область применения, достоинства и недостатки.
- 57 Критерии выбора способа восстановления деталей.
- 58 Как определяют целесообразность восстановления детали тем или иным способом?
- 59 В чем различие между подефектной и маршрутной технологиями ремонта деталей?
- 60 Особенности механической обработки восстановленных деталей.
- 61 Выбор установочных баз.
- 62 Инструмент, применяемый для обработки поверхностей, восстановленных наплавкой.
- 63 Упрочнение поверхностей при восстановлении.

### **Задания к самостоятельной (контрольной) работе**

1. Наименование детали: Корпус коробки передач трактора Т-150К  
 Наименование дефекта: Износ посадочных мест  
 Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм 80;  
 □ износ на сторону, мм 0,24  
 Материал детали Серый чугун СЧ18. Требуемая твердость поверхности НВ 240  
 Способ устранения дефекта постановка дополнительной ремонтной детали
- 2 Наименование детали: Головка блока цилиндров двигателя КамАЗ-740  
 Наименование дефекта: Коробление привалочной плоскости  
 Размеры восстанавливаемой поверхности детали: износ 0,10 мм.  
 Материал детали СЧ20, Требуемая твердость поверхности НВ 170  
 Способ устранения дефекта Механическая обработка
- 3 Наименование детали: Лапы культиватора КОН-2,8

Наименование дефекта: Износ рабочей поверхности  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали:  износ на сторону, мм 0,3 мм  
Материал детали Сталь лемешная, Требуемая твердость поверхности HRC 50  
Способ устранения дефекта Заточка

4 Наименование детали: Гильза цилиндров двигателя А-01М  
Наименование дефекта: Износ рабочей поверхности  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм Номинальный 130+0,03  
 износ на сторону, мм 0,05  
Материал детали Серый специальный чугун, Требуемая твердость поверхности HRC 35  
Способ устранения дефекта Напекание порошковых материалов

5 Наименование детали: Камера автомобиля ЗИЛ  130  
Наименование дефекта: Проколы  2 шт.  
Материал детали Резина техническая  
Способ устранения дефекта Вулканизация

6 Наименование детали: Распределительный вал двигателя Д  240  
Наименование дефекта: Износ опорных шеек  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали:  диаметр, мм номинальный 50  
 износ на сторону, мм 0,16  
Материал детали Сталь 45, Требуемая твердость поверхности HRC 54  
Способ устранения дефекта металлизация

7 Наименование детали: Ось опорного катка ДТ  75М.  
Наименование дефекта: Износ поверхности под каток.  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали:  диаметр, мм номинальный 42  
 износ на сторону, мм 1,4  
Материал детали Сталь 45Л. Требуемая твердость поверхности HRC 45,  
Способ устранения дефекта \_\_\_\_\_ наплавка в CO<sub>2</sub>

8 Наименование детали: Вал ротора турбокомпрессора  
Наименование дефекта: Износ поверхности под подшипник  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм  50  
Материал детали Сталь 30. Требуемая твердость поверхности HRC 45  
Способ устранения дефекта Наплавка

9 Наименование детали: Шатун двигателя СМД  14  
Наименование дефекта: Износ нижней головки  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм Номинальный 42  
 износ на сторону, мм 0,02  
Материал детали Сталь 45. Требуемая твердость поверхности HB 150  
Способ устранения дефекта Механическая обработка

10 Наименование детали: Наружная клапанная пружина двигателя СМД  60  
Наименование дефекта: Потеря упругости  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали:  
 диаметр, мм Усилие сжатия до рабочей высоты 400 Н  
Материал детали Сталь 65Г. Требуемая твердость поверхности HRC 45  
Способ устранения дефекта Поверхностное пластическое деформирование

11 Наименование детали: Внутренняя клапанная пружина двигателя ЯМЗ  238НБ  
Наименование дефекта: Потеря упругих свойств  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: Усилие сжатия до рабочей высоты 225 Н  
Материал детали Сталь 65Г. Требуемая твердость поверхности HRC 45  
Способ устранения дефекта Термическая обработка

12 Наименование детали: Распределительный вал двигателя Д  240  
Наименование дефекта: Износ поверхности кулачков  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм Высота кулачков 40,20 мм  
 износ на сторону, мм 0,7  
Материал детали Сталь 30. Требуемая твердость поверхности HRC 45  
Способ устранения дефекта Плазменное напыление порошковых материалов

13 Наименование детали: Плужный лемех  
Наименование дефекта: Износ носка  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали:  износ на сторону, мм 5 мм

Материал детали Сталь лемешная. Требуемая твердость поверхности HRC 70  
Способ устранения дефекта Оттяжка, наплавка твердыми сплавами (Сормайт 1)

14 Наименование детали: Блок цилиндров СМД□14  
Наименование дефекта: Износ посадочных поясков под гильзы  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм верхние 135,20  
□ износ на сторону, мм 0,15  
Материал детали СЧ 18. Требуемая твердость поверхности HB 200  
Способ устранения дефекта Постановка компенсирующих втулок

15 Наименование детали: Лапы культиватора КОН-2,8  
Наименование дефекта: Износ рабочей поверхности  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: износ на сторону, мм 0,3 мм  
Материал детали Сталь 65Г. Требуемая твердость поверхности HRC 50  
Способ устранения дефекта наплавка

16 Наименование детали: Шатун двигателя СМД-14  
Наименование дефекта: Износ втулки ВГШ  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм Номинальный 42  
□ износ на сторону, мм 0,02  
Материал детали Сталь 45. Втулка – бронза. Требуемая твердость поверхности HB 150  
Способ устранения дефекта Замена верхней втулки и ее расточка

17 Наименование детали: Ведущий диск муфты сцепления  
Наименование дефекта: Кольцевые выработки  
Материал детали Чугун СЧ18. Требуемая твердость поверхности HB200  
Способ устранения дефекта Механическая обработка

18 Наименование детали: Звенья гусениц трактора ДТ□75.  
Наименование дефекта: Износ проушин  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм номинальный  $d=22$   
□ длина, мм 52; □ износ на сторону, мм 7  
Материал детали Сталь специальная 110Г. Требуемая твердость поверхности  
Способ устранения дефекта Заливка жидким металлом

20 Наименование детали: Коленчатый вал двигателя А□41  
Наименование дефекта: Износ шатунных шеек  
Размеры восстанавливаемой поверхности детали: диаметр, мм номинальный 87,25  
□ износ на сторону, мм 1,25  
Материал детали Сталь 45Г. Требуемая твердость поверхности HRC 60...65  
Способ устранения дефекта электроконтактная приварка ленты

### Задачи для контроля остаточных знаний

#### Задача № 1

На рисунке представлен золотник гидрораспределителя Р-80 с нормативным значением диаметра пояска и исходной величиной шероховатости. Материал золотника сталь 15Х. Модуль упругости материала золотника  $E = 2,1 \times 10^5$  Н/мм<sup>2</sup>. Диаметр ролика (шарика) приспособления для поверхностно - пластического деформирования (ППД) золотника  $d = 4$  мм, длина контакта ролика (шарика) с деталью  $b = 10$  мм, наибольшее значение удельного давления при обкатке золотника  $q = 30$  Н/мм<sup>2</sup>. Требуемая величина шероховатости после обкатки  $RZ1 = 40$  мкм. Требуется определить:

Припуск на обкатывание золотника  $\delta$ , величину усилия обкатывания  $P$  при обработке золотника шариками и величину усилия обкатывания  $P1$  при деформировании золотника роликами.

#### Задача № 2

На рисунке представлена шестерня круглого гидравлического насоса типа НШ-К. Материал шестерни: сталь 18ХГТ. Данные на рисунке представляют собой результаты замеров изношенной части детали  $d_{min}$ . Номинальный диаметр цапфы шестерни  $dH = 30 - 0,004650$  мм.

Требуется определить: Рациональный способ восстановления цапфы шестерни гидравлического насоса типа НШ.

#### Задача № 3

Максимальная величина внутреннего диаметра гильзы  $D_{MAX} = 92,31$  мм (по результатам замеров). Диаметр верхней (неизношенной) части цилиндра  $DЦ = 92,04$  мм. Материал гильзы нелегированный чугун.

Требуется определить:

Значение ремонтного размера гильзы цилиндров двигателя ЗМЗ-513 и режимы обработки (расточки) гильзы на расточном станке 278Н.

#### Задача № 4

На рисунке представлен клапан двигателя Д-240. Материал клапана: сталь 37ХС. Данные на рисунке представляют собой

результаты замеров изношенной части детали  $d_{min}$ . Номинальный диаметр стержня клапана  $dH = 11-0,2$  мм. Число деталей с данным дефектом  $N = 55$  шт., общее число замеренных деталей НОБЩ = 60 шт. Требуется определить:

Коэффициент повторяемости дефекта. Рациональный способ восстановления стержня клапана. Материал режущего инструмента для последующей механической обработки восстановленной поверхности. Режимы механической обработки.

#### Задача № 5

На рисунке представлен золотник распределителя гидросилителя рулевого управления трактора МТЗ-80, 82. Материал золотника: сталь ШХ15. Данные на рисунке представляют собой результаты замеров изношенной части детали  $d_{min}$ . Номинальный диаметр золотника  $dH = 34-0,012$  мм. Количество деталей для восстановления  $n = 100$  шт.

Требуется определить:

Технологические режимы при восстановлении золотника методом хромирования. Режимы механической обработки детали после нанесения слоя металлопокрытия.

#### Задача № 6

На рисунке представлен валик водяного насоса двигателя Д-240. Материал валика: сталь 20Х. Данные на рисунке представляют собой результаты замеров изношенной части детали  $d_{min}$ . Нормативный диаметр посадочной поверхности под шарикоподшипник 304К  $dH = 20-0,01$  мм. Количество деталей для восстановления  $n = 100$  шт.

Требуется определить:

Рациональный способ восстановления изношенной поверхности валика водяного насоса. Режимы механической обработки детали после нанесения слоя металлопокрытия. Нормы времени на механическую обработку

#### Задача № 7

На рисунке представлен тихоходный вал редуктора. Материал вала сталь 40Х. Размеры шеек на рисунке представляют собой результаты замеров изношенной части детали  $d_{min}$ . Номинальные диаметры вала  $dH1 = 36^{+0,00226}$  мм,  $dH2 = 40-0,1$  мм,  $dH3 = 30^{+0,001082}$  мм. Количество деталей для восстановления  $n = 100$  шт.

Требуется определить: Величину износа тихоходного вала редуктора. Технологические режимы восстановления ротора методом плазменного напыления.

#### Задача № 8

Марка материала детали сталь 45 Диаметр детали  $D$ , мм 100 Износ детали по диаметру  $u$ , мм 2,0 Коэффициент неравномерности износа  $g$  0,6 Плотность материала сплошной проволоки  $j$ , г/см<sup>3</sup> 7,8 Коэффициент наплавки  $an$ , г/А×ч 10

Длина наплавляемой поверхности  $l_n$ , мм 50

Требуется: Для восстановления наружной цилиндрической поверхности детали ходовой части трактора, подверженной абразивному износу определить толщину наплавляемого слоя (с учётом величины одностороннего припуска на последующую механическую обработку), марку флюса, марку и диаметр электродной проволоки, величину сварочного тока и рассчитать режимы автоматической наплавкой под слоем флюса. Провести нормирование наплавочной операции.

#### Задача № 9

Марка материала детали сталь 40Х Твёрдость поверхности HRC, не менее 45 Диаметр детали  $D$ , мм 100 Износ детали по диаметру  $u$ , мм 1,0 Коэффициент неравномерности износа  $g$  0,7 Плотность материала проволоки  $j$ , г/см<sup>3</sup> 6,5 Напряжение, В 18

Длина наплавляемой поверхности  $l_n$ , мм 25

Требуется: Для восстановления наружной цилиндрической поверхности детали трансмиссии комбайна определить толщину наплавляемого слоя (с учётом величины одностороннего припуска на последующую механическую обработку), способ вибродуговой наплавки, марку и диаметр электродной проволоки и рассчитать режимы автоматической вибродуговой наплавки. Провести нормирование наплавочной операции.

#### Задача № 10

Начальный дисбаланс П1 на левой стороне вала, г×мм 1000 Начальный дисбаланс П2 на правой стороне вала, г×мм 1500

Расстояние от оси вала до центра тяжести неуравновешенной массы  $g_1$  на левой стороне вала, мм 100

Расстояние от оси вала до центра тяжести неуравновешенной массы  $g_2$  на правой стороне вала, мм 200

Плотность материала вала  $j$ , г/см<sup>3</sup> 7,8 Длина передней коренной шейки вала  $A$ , мм 30,00 Ширина первой коренной шейки опоры блока  $B$ , мм 24,35 Толщина передней упорной шайбы вала  $\Gamma$ , мм 2,50 Допускаемый зазор в соединении упорного подшипника вала  $D$ , мм 0,15

Требуется:

С целью устранения дисбаланса и проведения укладки коленчатого вала двигателя ЗМЗ-53 определить неуравновешенные массы  $m$ , которые необходимо удалить при проведении динамической балансировки вала в сборе с маховиком и сцеплением, толщину  $B$  задней, упорной шайбы и номер её ремонтного размера. При этом установить зону допустимого снятия металла при балансировке коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением.

## Темы письменных работ

### Тематика рефератов

«Производственный процесс ремонта машин и оборудования»

- 1 Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин.
- 2 Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, люминесцентный.
- 3 Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений.
- 4 Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования.
- 5 Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. методы, средства и последовательность дефектации.
- 6 Классификация способов очистки. Струйная, погружная и специальные способы очистки. Применяемое оборудование.
- 7 Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски.
- 8 Методы обнаружения скрытых дефектов
- 9 Назначение и сущность балансировки вращающихся деталей.
- 10 Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки.
- 11 Назначение окраски. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности.
- 12 Назначение операций, выполняемых при подготовке машин к ремонту и приемки ее в ремонт
- 13 Наружная очистка тракторов класса 14кН и 30кН перед сдачей в капитальный ремонт.
- 14 Обеспечение точности при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей.
- 15 Обкатка и испытание двигателя Д-240 после его ремонта. Влияние состава смазочных материалов на эксплуатационные показатели и долговечность детали.
- 16 Общая схема технологического процесса ремонта машин. Основные понятия о состоянии техники.
- 17 Окраска при изготовлении машины и окраска при ее ремонте. Особенности, отличительные признаки. Эксплуатационные свойства.
- 18 Особенности комплектования шатунно-поршневого комплекта. Комплектование при ремонте топливной аппаратуры дизельных двигателей.
- 19 Особенности очистки деталей цилиндропоршневой группы.
- 20 Особенности сборки резьбовых, зубчатых, шлицевых и шпоночных соединений, соединений с гарантированным натягом
- 21 Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии.
- 22 Очистка деталей гидросистемы трактора МТЗ-80.
- 23 Очистка коленчатых валов двигателей сгорания.
- 24 Последовательность и общие правила сборки тракторов и машин.
- 25 Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, пресовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений.
- 26 Приборы и измерительный инструмент, применяемый при дефектации.
- 27 Применение ускоренных методов испытаний для ДВС. Методы улучшения прирабатываемости трущихся сопрягаемых деталей.
- 28 Производственный и технологический процессы при ремонте.
- 29 Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования.
- 30 Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей.
- 31 Технологическое оборудование, оснастка и инструмент, применяемый при разборочно-сборочных работах.
- 32 Технология сборки двигателя Д-240.
- 33 Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Причины их возникновения.
- 34 Требования, предъявляемые к отремонтированным машинам. Выдача отремонтированных машин из ремонта
- 35 Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств.
- 36 Характеристика нормативно-технической документации на ремонт машин
- 37 Характеристики способов очистки деталей, агрегатов и машин. Методы интенсификации очистки.

«Технологические процессы восстановления деталей»

- 1 Анализ методов восстановления изношенных поверхностей распределительного вала.
- 2 Влияние режимов и наплавочных материалов на качество наплавленного слоя.
- 3 Восстановление деталей напылением. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; область их применения, достоинства и недостатки.
- 4 Восстановление и упрочнение деталей машин пластическим деформированием.
- 5 Восстановление покрышек.
- 6 Восстановление стальных деталей ручной дуговой сваркой и наплавкой. Характеристика сталей по свариваемости. Характеристика сварочных материалов. Выбор электродов и режимов сварки. Сварочное оборудование.
- 7 Выбор метода восстановления опорных катков трактора Т-150.
- 8 Газовая сварка и наплавка как метод восстановления деталей. Дефекты, устраняемые газовой сваркой.
- 9 Газовая сварка, дуговая сварка плавящимся и неплавящимся электродами деталей из алюминиевых сплавов.

- 10 Детали из алюминия и его сплавов в с.-х. технике. Дефекты. Методы устранения дефектов.
- 11 Дефекты гильз цилиндров и методы их восстановления.
- 12 Дефекты деталей газораспределительного механизма. Методы дефектации этих деталей.
- 13 Дефекты и дефектация коленчатых валов двигателя ЯМЗ-238
- 14 Дефекты и методы восстановления гусениц.
- 15 Дефекты корпусных деталей тракторов и методы устранения.
- 16 Дефекты упругих элементов сельскохозяйственной техники и способы их устранения.
- 17 Дефекты, устраняемые электроконтактной приваркой ленты. Детали с.-х. техники, где применяется данный метод
- 18 Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой.
- 19 Металлизация напылением. Методы металлизации и их применение.
- 20 Методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров), восстановлением до первоначальных размеров. Восстановление деталей пластическим деформированием.
- 21 Методы ремонта рабочих органов сельскохозяйственной техники.
- 22 Методы электромеханической обработки и их применение.
- 23 Особенности сварки чугуновых деталей.
- 24 Размерный анализ валов коробки перемены передач трактора МТЗ-80. Методы восстановления посадочных мест под подшипники.
- 25 Ремонт аккумуляторных батарей.
- 26 Ремонт культиваторов.
- 27 Ремонт молотильного аппарата зерноуборочных комбайнов.
- 28 Сварочные материалы для газовой сварки. Режимы и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки дуговой и газовой сварки.
- 29 Технологические процессы восстановления лемехов. Характеристика, схемы, достоинства и недостатки.
- 30 Трещины в блоках цилиндров дизелей. Техника сварки при их устранении.
- 31 Упрочнение чугуновых деталей с плоской геометрией.
- 32 Условия работы, дефекты и способы устранения дефектов прецизионных пар.
- 33 Характерные дефекты при сварке и наплавке, методы их устранения.
- 34 Электроконтактная приварка ленты, проволоки, порошков.

### **Тематика курсовых проектов**

Тема курсового проекта – «Технологический процесс восстановления детали (сборочной единицы)» с разработкой технологии разборки (сборки) сборочной единицы (агрегата) и технологии восстановления детали, входящей в сборочную единицу (агрегат)

Основной целью курсового проекта является самостоятельное решение студентом инженерных задач, связанных с проектированием технологических процессов восстановления изношенных деталей, обоснованием рациональных способов восстановления и режимов обработки деталей, минимизация затрат и обеспечение конкурентоспособности ремонтного производства.

В процессе проектирования необходимо:

провести анализ условий работы заданной детали изделия, характеризовать виды изнашивания, которым подвергаются основные ее рабочие поверхности;

разработать структурную схему разборки заданного изделия (сборочной единицы);

обосновать способы восстановления изнашиваемой поверхности детали и устранения трещин, коробления и т.д.;

выбрать рациональный способ восстановления;

разработать технологическую документацию восстановления деталей на основе рациональных методов с выбором технологического оборудования, приспособлений, рабочих инструментов, средств контроля;

установить режимы обработки и нормы времени выполнения операций;

установить возможные маршруты восстановления детали;

определить экономическую целесообразность восстановления деталей.

Прием выполненных курсовых проектов проводится в форме открытой защиты.

Содержание курсового проекта

Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки объемом 30...35 страниц рукописного текста формата А4 и 3...4 листов графической части, как правило, формата А1.

В пояснительную записку входят следующие разделы:

введение;

назначение и характеристика сборочной единицы;

разработка структурной схемы разборки сборочной единицы;

назначение, анализ условий работы и основные дефекты восстанавливаемой детали;

обзор применяемых способов восстановления;

выбор рационального способа восстановления;

разработка технологического процесса восстановления детали;

определение режимов обработки и норм времени выполняемых операций;

технико-экономическое обоснование;

приложения и список литературы.

Примечание: в приложение к пояснительной записке вносятся: спецификации на сборочную единицу по ГОСТ 2.106-96; карты технологического процесса восстановления, не вынесенные на лист графической части.

Графическая часть курсового проекта включает в себя:

структурную схему разборки сборочной единицы – формат А1 (возможен формат А2);

ремонтный чертеж детали – формат А1 (возможен формат А2);

карты технологического процесса восстановления детали (формат А1).

Разработать технологический процесс восстановления:

1. вала привода крыльчатки водяного насос двигателя Д-240
2. ротора генератор Г272 автомобиля КамАЗ
3. блока цилиндров двигателя А-41
4. гильзы цилиндров цилиндропоршневой группа двигателя А-41
5. коленчатого вала кривошипно-шатунного механизма двигателя СМД-64
6. распределительного вала газораспределительного механизма двигателя ЯМЗ-238НБ
7. шатуна кривошипно-шатунного механизма двигателя ЯМЗ-238НБ
8. ножа измельчителя «Волгарь»-5
9. жиклера карбюратора К-88А двигателя ЗИЛ-130
10. крестовины карданной передачи трактора МТЗ-100
11. опорного катка каретки трактора ДТ-75Н
12. первичного вала коробки передач КамАЗ
13. корпуса КПП коробки перемены передач Т-150
14. покрышки автомобильного колеса ЗИЛ (ГАЗ)
15. лапы культиватор КОН-2Б8
16. корпуса фильтра масляной центрифуги двигателя Д-240
17. кулачкового вала топливного насоса двигателя ЗИЛ-130
18. головки блока механизма газораспределения трактора Т-150К
19. подбарабанья молотильного аппарата зерноуборочного комбайна «Дон-1500»
20. вала сцепления муфты сцепления трактора МТЗ-100
21. плужного лемеха плуг ПЛН-3-35
22. поворотного кулака подвески автомобиля ВАЗ
23. рессоры подвески автомобиля КамАЗ
24. ножа почвообрабатывающей фрезы ФБН-2,0
25. блока радиатора радиатора комбайна «ДОН-1500»
26. корпуса редуктора главной передачи картофелекомбайна КПК-2
27. противорежущей пластины режущего аппарата комбайна «ДОН-1500»
28. лопатки ротационного вакуумного насоса РВН-40/350
29. сошника сеялки СЗ-3,6
30. поршня силового цилиндра Ц-100 трактора МТЗ-100
31. направляющий станины токарного станка 16К20
32. нажимного диска сцепления автомобиля ЗИЛ-130
33. корпуса топливного насоса двигателя Д-160
34. плунжера топливного насоса НД2114
35. цилиндра компрессора тормозной системы трактора К-700
36. колеса турбины с валом ротора турбокомпрессора ТКР-11Н1 двигателя СМД-64
37. звена гусеницы ходовой части трактора ДТ-75Н
38. пальца поршневого цилиндропоршневой группы двигателя ЯМЗ 240Б
39. маховика двигателя СМД-14
40. клапана впускного (выпускного) механизма газораспределения двигателя ЯМЗ-240Б
41. корпуса основной секции насоса масляного двигателя ЯМЗ-240Б
42. оси ротора фильтра центробежной очистки масла двигателя ЯМЗ-240Б
43. крыльчатки привода вентилятора ЯМЗ-240Б
44. корпуса сцепления трактора МТЗ
45. корпуса коробки перемены передач трактора МТЗ
46. ведущего вала коробки перемены передач автомобиля ЗИЛ
47. ступицы переднего колеса передней подвески трактора МТЗ-100
48. крюка буксирного устройства трактора МТЗ-100
49. корпуса топливного насоса НД-21/4
50. рессоры задней подвески автомобиля ЗИЛ
51. балансира внешнего ходовой системы трактора Т-150
52. корпуса форсунка ФШ-62005 (16-с46-3Б)
53. вала силового сцепления трактора МТЗ
54. корпуса водяного насоса двигателя Д-240
55. коленчатого вала кривошипно-шатунный механизма двигателя СМД-64
56. первичного вала коробки передач КамАЗ

57. лапы культиватора КПП-2
58. корпуса бортовой передачи трактора ДТ-75М
59. толкателя механизма газораспределения двигателя ЯМЗ-240Б
60. шестерни ведомой нагнетающей секции насоса масляного двигателя ЯМЗ-240Б
61. колпака ротора фильтра центробежной очистки масла двигателя ЯМЗ-240Б
62. вала ведущего ВОМ сцепления трактора МТЗ
63. коробки дифференциала заднего ведущего моста трактора МТЗ-100
64. шестерни заднего моста трактора МТЗ-100
65. полуоси переднего моста трактора МТЗ-100
66. бруса переднего полурамы трактора МТЗ-100
67. колеса (диск и обод в сборе) передней подвески трактора МТЗ-100
68. поддерживающего ролика ходовой системы трактора Т-150
69. ведущего колеса ходовой системы трактора ДТ-75М
70. маслоотражателя турбокомпрессора ТКР-11Н
71. клапана нагнетательного топливного насоса УТН-5
72. корпуса топливного насоса НД-21/4
73. рычага управления топливного насоса УТН-5 (регулятор)
74. ступицы регулятора топливного насоса НД-21/4
75. корпуса топливного фильтра ФТ
76. поршня пускового двигателя П-23У