

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И
ДИАГНОСТИКА МАШИН**

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы

Новосибирск 2017

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

УДК 629.3.083 (07)

ББК 39.33-08, л73

Т 384

Составители: канд. техн. наук, доц. *А.А. Долгушин*
канд. техн. наук, доц. *А.Ф. Курносов*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. *П.И. Федюнин*

Техническое обслуживание и диагностика машин: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. А.А. Долгушин, А.Ф. Курносов. – Новосибирск, 2017. – 36 с.

Методические указания содержат общие сведения по выполнению самостоятельной работы, задания по 13 темам, оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине и приложения.

Предназначены для выполнения самостоятельной работы студентами Инженерного института НГАУ очной и заочной форм обучения по направлению подготовки Агроинженерия, профиль Технические системы в агробизнесе.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол №10 от 30 мая 2017 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА	7
Самостоятельная работа № 1. Основы технической эксплуатации машин.....	7
Самостоятельная работа № 2. Система технического обслуживания машин	8
Самостоятельная работа № 3. Содержание технического обслуживания машин	9
Самостоятельная работа № 4. Технология технического обслуживания машин	11
Самостоятельная работа № 5. Основные неисправности машин и их внешние признаки	12
Самостоятельная работа № 6. Техническое диагностирование машин	13
Самостоятельная работа № 7. Технология диагностирования машин	15
Самостоятельная работа № 8. Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса машин.....	16
Самостоятельная работа № 9. Производственная база ТО и диагностирования машин.....	17
Самостоятельная работа № 10. Планирование и организация ТО машин	19
Самостоятельная работа № 11. Обеспечение машин эксплуатационными материалами	20
Самостоятельная работа № 12. Хранение машин.....	21
Самостоятельная работа № 13. Инженерно-техническая служба по эксплуатации машин	22
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	26
ПРИЛОЖЕНИЯ	27

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Техническое обслуживание и диагностика машин» является изучение методов и приемов наиболее эффективного управления техническим состоянием машин для обеспечения их высокопроизводительной и надежной работы при наименьших материальных и трудовых затратах.

В результате изучения дисциплины «Диагностика и техническое обслуживание машин» студенты

должны знать:

- методы инженерного обеспечения выбора эффективных способов и средств поддержания машин в работоспособном состоянии;
- методы и средства диагностирования машин, структуру ремонтно-технической базы предприятий;
- формы планирования и организации технического обслуживания машин и оборудования;
- способы и методы хранения машин и их технического обслуживания в период хранения;
- методы расчета потребности в ГСМ для МТП;

должны уметь:

- обосновывать технологические требования к РТБ предприятия;
- выполнять основные технологические приемы и производить контроль качества работы при проведении диагностирования и технического обслуживания машин и оборудования;

должны владеть:

- навыками комплектования техническими средствами и оборудованием стационарных пунктов технического обслуживания, СТОТ, СТОА для освоения ресурсосберегающих технологий при проведении диагностирования и ТО машин.

Дисциплина «Диагностика и техническое обслуживание машин» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

профессиональные компетенции (ПК):

- способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования (ПК-9);
- способностью использовать технические средства определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПК-11);

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- выполнение письменных контрольных работ;
- подготовка к выполнению расчетно-графических, курсовых работ и проектов;
- подготовку к промежуточной аттестации (зачет, экзамен).

Самостоятельная работа по дисциплине Техническое обслуживание и диагностика машин подразумевает выполнение заданий студентами по всем темам дисциплины, представленным в настоящем методическом указании, выполнение расчетно-графической работы и подготовку к экзамену. Выполнение заданий самостоятельной работы возможно только при тщательном изучении литературы, список которой приведен в конце каждой темы отдельно. Весь перечень необходимой литературы имеется в читальном зале Инженерного института и электронной библиотечной системе НГАУ.

Все типы заданий самостоятельной работы так или иначе содержат установку на приобретение и закрепление определенного Государственным образовательным стандартом высшего образования объема знаний, а также на формирование в рамках этих знаний компетенций.

Для выполнения заданий самостоятельной работы необходимы знания базовых дисциплин: математика, физика, химия, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, топливо и смазка. Самостоятельная работа предусматривает выполнение как заданий, входящих в лекционный курс для предварительного ознакомления с материалами, так и заданий, не входящих в лекционный курс, для самостоятельного изучения.

Выполнение заданий самостоятельной работы осуществляется путем изучения рекомендуемой литературы, приведенной в конце каждой темы и ответов на вопросы в произвольной форме. Оценка качества выполнения самостоятельно работы отдельно не осуществляется. Проверка знаний, полученных в ходе выполнения самостоятельной работы, осуществляется на экзамене. Дополнительные вопросы самостоятельной работы, не входящие в лекционный курс, имеются в списке экзаменационных вопросов.

Студенты заочной формы обучения выполняют задания самостоятельной работы перед сессией, в которую осуществляется чтение предмета лек-

тором. Студенты очной формы обучения выполняют самостоятельную работу на протяжении всего семестра.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Самостоятельная работа № 1. Основы технической эксплуатации машин

Цель: Изучить основные понятия, термины и определения дисциплины, процесс влияния различных условий эксплуатации на техническое состояние машины и закономерности изменения технического состояния.

Тема предназначена для введения в курс предмета и предусматривает самостоятельное изучение студентами очной и заочной форм обучения общих сведений, понятий и определений диагностики и технического обслуживания машин, условий эксплуатации и их влияние на техническое состояние машин, а также основных видов закономерностей изменения технического состояния машин.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 1), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 1 – План самостоятельной работы №1

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Понятия производственная и техническая эксплуатация машин, техническое состояние машин, виды технического состояния.	-	0,6
2	Структура технической эксплуатации машин, подробная характеристика ее составляющих	-	0,8
3	Основные документы, регламентирующие техническую эксплуатацию машин	0,3	0,3
4	Условия эксплуатации машин. Краткая характеристика	-	0,5
5	Влияние дорожных условий эксплуатации и условий движения на техническое состояние машины	-	0,7
6	Влияние транспортных и природно-климатических условий на техническое состояние машин	-	0,6
7	Причины изменения технического состояния машин. Подробная характеристика	0,5	0,5
8	Последствия изменения технического состояния машин. Подробная характеристика	0,5	1
9	Закономерности изменения технического состояния машин первого вида. Рассмотреть конкретные примеры	0,4	0,5

10	Закономерности изменения технического состояния второго вида. Привести примеры	0,3	0,5
Итого		2	6

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и авто-мобильное хоз-во"/ под ред. О.Н. Дидманидзе. — М.: ООО «УМЦ Триада», 2012. — 455 с.

Самостоятельная работа № 2. Система технического обслуживания машин

Цель: Изучить основные понятия, назначение и структуру планово-предупредительной системы технического обслуживания машин.

В рамках данной темы предусмотрено самостоятельное изучение основных понятий системы ТО и ремонта машин, видов технического обслуживания тракторов, комбайнов и автомобилей, работающих в сельском хозяйстве, периодичность технического обслуживания, методы ее определения и способы измерения.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 2), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 2 – План самостоятельной работы №2

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Понятие системы технического обслуживания и ремонта. Назначение и содержание системы ТО	-	0,5
2	Виды технического обслуживания, их краткая характеристика.	0,6	1
3	Предпродажное техническое обслуживание и техническое обслуживание при обкатке. Назначение и содержание	0,6	0,7
4	Техническое обслуживание при использовании, хранении и в особых условиях эксплуата-	0,6	0,7

	ции. Назначение и содержание		
5	Периодичность технического обслуживания. Критерии обоснования периодичности технического обслуживания.	0,4	0,8
6	Технико-экономический метод определения периодичности технического обслуживания и метод группировки по стержневым операциям	0,7	0,8
7	Периодичность технического обслуживания тракторов. Единицы измерения и структурная шкала периодичности ТО тракторов	0,6	0,7
8	Периодичность технического обслуживания комбайнов и сложных сельскохозяйственных машин. Единицы измерения периодичности ТО комбайнов	0,3	0,5
9	Периодичность технического обслуживания автомобилей. Единицы измерения периодичности ТО автомобилей	0,2	0,3
	Итого	4	6

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 1,2,3,4.

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и авто-мобильное хоз-во"/ под ред. О.Н. Дидманидзе. — М.: ООО «УМЦ Триада», 2012. — 455 с.

Самостоятельная работа № 3. Содержание технического обслуживания машин

Цель: Изучить сущность производственного и технологического процессов и содержание технического обслуживания тракторов, комбайнов и автомобилей.

Самостоятельная работа данной темы предусматривает изучение студентами материала о производственном процессе технического обслуживания машин на предприятиях АПК, сущности, составе и порядке разработки технологических процессов ТО, понятии типовых технологических процес-

сов ТО и их назначении. В рамках темы студенты также самостоятельно знакомятся с содержанием предпродажного ТО, ТО при обкатке, ТО при использовании и ТО в особых условиях эксплуатации тракторов и комбайнов и основными видами работ ежедневного, первого, второго и сезонного технического обслуживания автомобилей.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 3), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 3 – План самостоятельной работы №3

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Производственный процесс ТО и ремонта машин на предприятиях АПК и его элементы	0,3	0,8
2	Понятие технологического процесса технического обслуживания и ремонта машин. Структура технологического процесса	0,3	0,8
3	Факторы, влияющие на разработку технологического процесса. Исходные данные для разработки технологических процессов ТО и ремонта машин	0,3	0,5
4	Последовательность разработки технологического процесса ТО и ремонта машин	0,7	1,3
5	Содержание предпродажного ТО и ТО при обкатке тракторов и комбайнов	0,3	0,5
6	Содержание ТО тракторов при использовании	1	1,8
7	Содержание ТО тракторов в особых условиях эксплуатации	0,3	0,5
8	Содержание ТО зерноуборочных комбайнов	0,4	0,9
9	Содержание ТО автомобилей	0,4	0,9
Итого		4	8

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 5.

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и авто-мобильное хоз-во"/ под ред. О.Н. Дидманидзе. — М.: ООО «УМЦ Триада», 2012. — 455 с.

Самостоятельная работа № 4. Технология технического обслуживания машин

Цель: Изучить назначение, классификацию и технологию основных видов работ технического обслуживания машин.

В соответствии с целью самостоятельной работы необходимо изучить назначение, классификацию и технологию регулировочных, смазочных, крепежных, электротехнических и шинных работ технического обслуживания машин, назначение и содержание химмотологической карты машины, основные неисправности крепежных соединений, их причины и последствия, особенности проведения электротехнических и шинных работ ТО машин.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 4), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 4 – План самостоятельной работы №4

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Назначение и технология регулировочных работ ТО	-	0,8
2	Назначение и технология смазочных работ. Химмотологическая карта машины.	0,4	1,1
3	Назначение и технология крепежных работ технического обслуживания машин. Неисправности резьбовых соединений и основные причины их возникновения	0,3	1,1
4	Момент затяжки резьбовых соединений. Контроль момента затяжки резьбового соединения по крутящему моменту и углу поворота гайки или боты. Инструменты, реализующие данные способы контроля затяжки	0,5	0,7
5	Классификация резьбовых соединений при техническом обслуживании машин	0,7	0,9
6	Назначение и технология электротехнических работ	0,3	0,7
7	Назначение, виды и технология шинных работ ТО	0,4	0,9
8	Балансировка колес. Виды дисбаланса и ос-	0,7	0,9

	новные причины дисбаланса		
9	Вулканизация шин. Виды вулканизации. Сфера их применения, основные преимущества и недостатки	0,7	0,9
Итого		4	8

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 6.

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Самостоятельная работа № 5. Основные неисправности машин и их внешние признаки

Цель: Изучить основные неисправности машин, причины их появления и способы проявления.

В рамках самостоятельной работы необходимо изучить основные неисправности машины, признаки их проявления и основные причины их появления. Подробно рассмотреть методики поиска причин неисправности основных агрегатов и систем машин.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 5), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 5 – План самостоятельной работы №5

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Основные неисправности цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя. Причины их возникновения и внешние признаки	0,8	1,5
2	Основные неисправности системы питания, пуска, охлаждения и смазочной системы двигателя. Причины их возникновения и внешние признаки	0,6	1,1
3	Основные неисправности агрегатов трансмиссии. Причины появления и внешние признаки.	0,5	1,2

4	Неисправности ходовой системы, механизмов управления и тормозов. Причины появления и внешние признаки	0,5	0,8
5	Неисправности тракторных гидравлических систем. Причины появления и внешние признаки	-	0,8
6	Неисправности электрооборудования. Причины появления и внешние признаки	0,8	1,3
7	Основные неисправности сельскохозяйственных машин. Причины возникновения, внешние признаки и способы устранения.	0,8	1,3
Итого		4	8

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

Самостоятельная работа № 6. Техническое диагностирование машин

Цель: Изучить основные понятия назначение диагностики, классификацию методов и средств диагностирования и особенности диагностирования при ТО машин.

При выполнении самостоятельной работы студент должен изучить основные понятия диагностики, классификацию средств диагностирования основных агрегатов и систем машин, особенности технического диагностирования машин при проведении ТО. Здесь же стоит ознакомиться с основными методами диагностирования, видами ошибок при диагностировании, их причинами возникновения и последствиями проявления.

Задания

Изучить тему в соответствии с планом (табл. 6), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 6 – План самостоятельной работы №6

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Назначение и основные понятия диагностики. Виды диагностирования. Характеристики объекта диагностирования	-	0,8
2	Классификация средств и систем диагности-	0,7	1,2

	рования. Структура разновидностей систем диагностирования		
3	Влияние диагностирования машин на выполнение сельскохозяйственных работ	0,9	1,5
4	Условия эффективности применения диагностирования. Номограмма предельной стоимости диагностирования	-	1,2
5	Контролепригодность и показатели контролепригодности. Сущность коэффициента контролепригодности	-	1,4
6	Диагностические параметры. Характеристики диагностических параметров	0,9	1,7
7	Диагностические нормативы. Виды диагностических нормативов. Схема формирования диагностических нормативов при линейной реализации параметра в зависимости от нагрузки	0,9	1,4
8	Метод определения оптимального допустимого значения диагностического параметра по совокупности реализаций	0,7	1,5
9	Метод определения оптимального допустимого значения диагностического параметра по плотностям распределения величин параметра исправных и неисправных объектов	0,7	1,5
10	Ошибки первого рода при постановке диагноза. Последствия ошибок рода	0,6	0,9
11	Ошибки второго рода при постановке диагноза. Последствия ошибок первого рода	0,6	0,9
Итого		6	14

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 7,8,9.

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Самостоятельная работа № 7. Технология диагностирования машин

Цель: Ознакомиться с методикой определения технического состояния автомобиля и научиться разрабатывать алгоритм диагностирования неисправностей основных агрегатов.

В рамках данной темы самостоятельной работы студенты должны научиться применять методику диагностирования для выполнения реальных практических задач. В дополнении к теоретическому материалу лекций изучаются методы диагностирования, составляется классификация средств и приборного обеспечения диагностирования. Здесь же ведется изучение принципов построения алгоритма диагностирования и организации диагностирования на предприятиях АПК, влияния качества проведения диагностирования на техническое состояние машинно-тракторного парка.

Задания. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 7), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 7 – План самостоятельной работы №7

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Методы определения технического состояния. Их преимущества и недостатки	0,6	1,1
2	Постановка диагноза. Цель постановки диагноза. Виды диагноза	0,5	0,8
3	Вероятностный метод постановки диагноза. Структурно-следственная схема объекта диагностирования. Диагностическая матрица	0,8	1,2
4	Методы диагностирования машин. Их подробная характеристика	0,6	1,1
5	Средства диагностирования. Классификация средств диагностирования. Привести конкретные примеры	0,9	1,3
6	Приборное обеспечение диагностирования. Основные требования, предъявляемые к средствам диагностирования	0,9	1,4
7	Процессы диагностирования. Основное предназначение и содержание процессов диагностирования	0,6	1,1
8	Алгоритм диагностирования. Схема алгоритма диагностирования машины	-	1,3
9	Организация диагностирования машин в сельскохозяйственных предприятиях. Место диаг-	-	0,8

	ностирования в технологическом процессе ТО и ремонта машин в сельскохозяйственном предприятии		
10	Роль диагностики в оперативном управлении ТО и ремонта в предприятиях АПК. Методика использования диагностирования в оперативном управлении	0,5	0,8
11	Влияние качества диагностирования на эффективность технического обслуживания и ремонта машин	0,6	1,1
	Итого	6	12

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 10,11,12,13.

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Самостоятельная работа № 8. Прогнозирование технического состояния и остаточного ресурса машин

Цель: Изучить методику прогнозирования технического состояния и определения остаточного ресурса машин по результатам диагностирования.

В рамках данной темы студенты самостоятельно изучают общие положения прогнозирования, методику определения исходных данных и обработки информации для прогнозирования остаточного ресурса элементов машин, методики определения среднего остаточного ресурса, остаточного ресурса с заданной доверительной вероятностью и оптимального остаточного ресурса машин.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 8), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 8 – План самостоятельной работы №8

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Понятие остаточного ресурса и общие поло-	0,4	1,1

	жения его определения		
2	Методика математического описания исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса машин	0,6	1,4
3	Методика определения показателей динамики параметра по результатам измерения	0,5	1,1
4	Порядок исчисления среднего ресурса отдельного элемента при определении исходных данных для прогнозирования	0,5	1,5
5	Методика определения среднего остаточного ресурса машины	0,6	1,6
6	Методика определения остаточного ресурса машины с заданной доверительной вероятностью	0,8	1,9
7	Методика определения оптимального остаточного ресурса	0,6	1,4
	Итого	4	10

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 14.

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и авто-мобильное хоз-во"/ под ред. О.Н. Дидманидзе. – М.: ООО «УМЦ Триада», 2012. – 455 с.

Самостоятельная работа № 9. Производственная база ТО и диагностирования машин

Цель: Изучить основные виды оборудования, приборов, приспособлений, инструментов и типы сооружений для проведения технического обслуживания машин.

Данная тема самостоятельной работы предусматривает изучение студентами основных видов передвижных и переносных средств технического обслуживания, понятия и структуры ремонтно-технической базы отделения и предприятия в целом, ознакомление с видами и предназначением участков ЦРМ, основными требованиями, предъявляемыми к ним, комплектацией диагностическими средствами и технологическим оборудованием для технического обслуживания машин.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 9), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 9 – План самостоятельной работы №9

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Понятие средства технического обслуживания. Краткое описание средств технического обслуживания предприятий АПК	0,7	1,1
2	Передвижные средства технического обслуживания машин. Их классификация и подробная характеристика	-	0,7
3	Классификация переносных средств диагностирования и технического обслуживания. Подробная характеристика	0,5	0,7
4	Назначение ремонтно-технической базы предприятий АПК. Состав ремонтно-технической базы	0,3	0,5
5	Назначение центральной ремонтной мастерской предприятий АПК. Структура ЦРМ на 25, 50 и 75 тракторов.	0,4	0,7
6	Назначение участка очистки и мойки сельскохозяйственной техники в ЦРМ. Требования, предъявляемые к участку. Основное технологическое оборудование участка	0,4	0,6
7	Назначение участка технического обслуживания и диагностирования машин. Требования, предъявляемые к участку. Основное технологическое оборудование участка.	0,6	0,9
8	Назначение участков ТО и ремонта топливной аппаратуры, гидравлических агрегатов и электрооборудования машин. Требования, предъявляемые к участкам. Основное технологическое оборудование участков.	0,4	0,7
9	Производственная база технического обслуживания автомобилей на сельскохозяйственных предприятиях	0,7	1,1
Итого		4	7

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

Самостоятельная работа № 10. Планирование и организация ТО машин

Цель: Изучить основные методы планирования технического обслуживания тракторов и автомобилей.

Студенты самостоятельно должны изучить основные методы планирования технического обслуживания тракторов, их преимущества и недостатки, порядок определения трудоемкости технического обслуживания тракторов и численности производственных рабочих, планирования технического обслуживания и определения трудоемкости работ по ТО и ТР автомобилей.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 10), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 10 – План самостоятельной работы №10

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Индивидуальный аналитический метод планирования ТО тракторов. Преимущества и недостатки	0,8	0,9
2	Индивидуальный графический метод планирования ТО тракторов. Преимущества и недостатки	0,7	0,8
3	Групповой метод планирования ТО тракторов (по наработке марки). Преимущества и недостатки.	0,7	0,8
4	Порядок определения трудоемкости работ технического обслуживания тракторов. Определение численности рабочих	0,5	0,6
5	Методика корректирования нормативных данных технического обслуживания и ремонта автомобилей	1	1,2
6	Расчет годовой программы технического обслуживания автомобилей.	0,5	0,6
7	Методика определения годовой трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.	0,5	0,6
8	Порядок определения численности производ-	0,3	0,5

	ственных рабочих для выполнения работ по ТО и ТР автомобилей		
	Итого	5	6

Для самостоятельного изучения темы можно воспользоваться информацией из прил. 15.

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и авто-мобильное хоз-во"/ под ред. О.Н. Дидманидзе. — М.: ООО «УМЦ Триада», 2012. — 455 с.

Самостоятельная работа № 11. Обеспечение машин эксплуатационными материалами

Цель: Изучить методику определения потребности предприятий АПК в эксплуатационных материалах, порядок обеспечения машин топливом и смазочными материалами и основные принципы экономии нефтепродуктов.

В теме рассматриваются вопросы классификации эксплуатационных материалов, методики определения потребности предприятия АПК в нефтепродуктах и запасных частях, факторов, влияющие на потребность в материалах, порядка обеспечения машин топливом и смазочными материалами, назначения, структуры и основных характеристик нефтескладов, проведения работ по поддержанию технологического оборудования в технически исправном состоянии, основных причин, влияющих на потери топливосмазочных материалов и методов борьбы с ними.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 11), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 11 – План самостоятельной работы №11

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Классификация эксплуатационных материалов, используемых на предприятиях АПК	0,3	0,4
2	Методика определения потребности запасных частей и топливно-смазочных материалов,	0,4	0,5

	расходуемых на ТО машин		
3	Нефтехозяйство сельскохозяйственного предприятия. Структура, краткое описание	0,3	0,5
4	Центральный нефтесклад Основные технологические функции нефтескладов	0,3	0,3
5	Назначение стационарных постов заправки и передвижных заправочных агрегатов. Организация заправки техники на предприятиях АПК	0,3	0,3
6	Содержание и технология проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту нефтескладского оборудования	0,5	0,5
7	Методика расчета годовой потребности хозяйства в нефтепродуктах	0,3	0,5
8	Основные факторы, влияющие на потери топлива-смазочных материалов в нефтехозяйстве предприятия АПК	0,3	0,5
9	Методы борьбы с потерями нефтепродуктов при хранении и заправке	0,3	0,5
	Итого	3	4

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

Самостоятельная работа № 12. Хранение машин

Цель: Изучить основные принципы организации хранения машин на предприятиях АПК.

Рассматриваемая тема самостоятельной работы студентов предусматривает изучение способов хранения машин на предприятиях АПК, их основных преимуществ и недостатков, факторов, воздействующих на машины при хранении и методов защиты от их влияния, схем расстановки автомобилей при хранении и методики их применения.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 12), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 12 – План самостоятельной работы №12

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Понятие и цель хранения машин АПК. спосо-	0,6	0,6

	бы хранения машин, их преимущества и недостатки		
2	Факторы, воздействующие на машины при хранении, их краткая характеристика	0,8	0,8
3	Коррозия, виды коррозии, основные причины ее возникновения	0,8	0,8
4	Старение, основные причины и последствия старения	0,6	0,6
5	Статические нагрузки. Механизм возникновения и методы снижения их влияния на машину	0,4	0,4
6	Средства защиты от коррозии. Преимущества и недостатки	0,4	0,4
7	Схемы расстановки машин при хранении. Преимущества и недостатки	0,7	0,7
8	Хранение машин в зданиях. Классификация зданий для хранения машин. Преимущества и недостатки	0,7	0,7
9	Хранение машин на открытых площадках. Определение площади зоны хранения техники на открытых площадках с твердым покрытием	1	1
Итого		6	6

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.
2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Самостоятельная работа № 13. Инженерно-техническая служба по эксплуатации машин

Цель: Изучить назначение и структуру инженерно-технической службы по эксплуатации машин.

Тема самостоятельной работы предусматривает изучение студентами основных задач и структуры инженерно-технической службы предприятий различных уровней: сельскохозяйственные предприятия, дилерские предприятия и агрохолдинги. Особое внимание стоит уделить государственному надзору за техническим состоянием машин, требованиям, предъявляемым к машинам, государственному техническому осмотру, порядку контроля за сохранностью техники, а также информационно-консультационной службы предприятий АПК.

Задание. Изучить тему в соответствии с планом (табл. 13), используя нормативные документы и рекомендуемую учебную литературу.

Таблица 13 – План самостоятельной работы №13

№ п/п	Наименование вопроса	Примерная трудоемкость изучения вопроса, ч	
		Очное отд.	Заочное отд.
1	Назначение и структура инженерной службы сельскохозяйственных предприятий.	0,5	0,6
2	Документация по организации эксплуатации машин и охране труда на сельскохозяйственном предприятии	0,3	0,5
3	Порядок проведения списания машин на предприятиях АПК	0,5	0,7
4	Организация работы дилерских предприятий	0,4	0,5
5	Инженерно-техническая служба агрохолдинга	0,3	0,4
6	Государственный технический контроль. Порядок проведения	0,5	0,6
7	Порядок проведения контроля за сохранностью техники (при хранении)	0,3	0,4
8	Назначение и структура информационно-консультационной службы	0,2	0,3
Итого		3	4

Рекомендуемая литература для изучения темы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Техническое обслуживание и диагностика машин» является экзамен в 7 (8) семестре, проводится в традиционной форме.

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненной и защищенной расчетно-графической работой, защищенных лабораторных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в программе дисциплины.

Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства. Список вопросов для подготовки к экзамену представлен ниже.

1. Планово-предупредительная система ТО и ремонта машин в АПК
2. Элементы системы ТО машин
3. Основные неисправности двигателя.
4. Основные неисправности трансмиссии трактора.
5. Классификация методов и средств диагностирования.
6. Виды и методы диагностирования машин.
7. Задачи, место и виды диагностирования машин.
8. Диагностирование машин органолептическими методами.
9. Технические средства диагностирования машин.
10. Особенности диагностирования при ТО машин.
11. Диагностирование автомобилей.
12. Определение остаточного ресурса цилиндро-поршневой группы ДВС.
13. Обоснование периодичности ТО и допустимых значений параметров машин.
14. Виды и периодичность ТО тракторов и машин.
15. ТО тракторов при эксплуатационной обработке.
16. ТО тракторов при использовании.
17. ТО сельскохозяйственных машин.
18. ТО тракторов в особых условиях эксплуатации.
19. Технология технического обслуживания тракторов и машин.
20. ТО автомобилей.
21. Технология ТО автомобилей.
22. Структура ремонтно-технической базы.
23. Классификация, назначение и общая характеристика средств ТО.

24. Выбор и обоснование передвижных и стационарных средств ТО и диагностирования.

25. Планирование технического обслуживания тракторов.

26. Организация ТО машин.

27. Инженерно-техническая служба по эксплуатации машин.

28. Порядок ввода машин в эксплуатацию.

29. Списание с.х. техники.

30. Особенности ТО машин в холодное время года.

31. Государственный надзор за техническим состоянием машин.

32. Общая организация работы нефтехозяйства.

33. Определение потребности хозяйств в нефтепродуктах.

34. Выбор нефтесклада и управление запасами топлива в хозяйствах.

35. Технические средства для транспортирования, приема, хранения и выдачи нефте-продуктов.

36. Правила эксплуатации и ТО оборудования нефтескладов.

37. Потери нефтепродуктов и пути сокращения потерь.

38. Износ машин в нерабочий период.

39. Виды и способы хранения машин.

40. Материально техническая база хранения машин.

41. Технологическое и техническое обслуживание машин при хранении.

42. Порядок хранения составных частей и оборудования на складах.

Организация и техно-логия производства работ на машинном дворе

43. Проверка мощности двигателя парциальным методом

44. Проверка мощности двигателя ИМДЦ

45. Проверка системы питания ДВС, низкого давления

46. Проверка системы питания ДВС высокого давления

47. Проверка секции ТНВД

48. Проверка форсунки

49. Контроль состояния цилиндрично-поршневой группы ДВС

50. Проверка системы питания карбюраторного двигателя

51. Проверка технического состояния электрооборудования карбюраторного двигателя

52. Проверка гидросистемы трактора

53. Проверка рулевого управления автомобиля

54. Диагностирование ходового аппарата трактора

55. Контроль технико-экономических показателей автомобильного двигателя

56. Проверка двигателя КАМАЗ-740 дизель-тестером

57. Операции и средства ТО МТП

58. Операции и средства диагностики МТП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов учреждений высш. Образования/ [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.
2. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и автомобильное хоз-во"/ под ред. О.Н. Дидманидзе. — М.: ООО «УМЦ Триада», 2012. — 455 с.
4. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты: учеб. пособие для студ. вузов / Малкин В.С. – 2-е изд. – М.: Академия, 2009. – 288 с.
5. Практикум по эксплуатации МТП/ Под. Ред. Ю.Н. Блынского; Новоси�. гос. аграр. ун-т - Новосибирск 2008. – 263 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

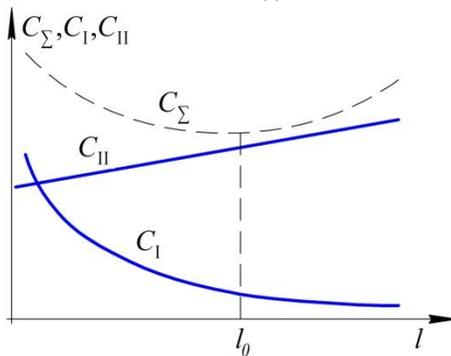
Приложение 1

Виды технического обслуживания машин



Приложение 2

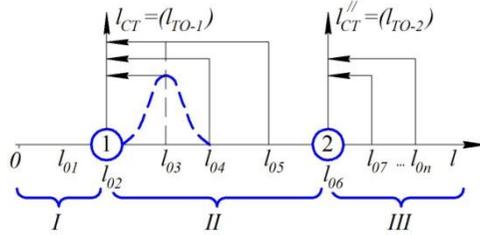
Схема определения периодичности ТО технико-экономическим методом



C_1 – удельные затраты на техническое обслуживание; C_{II} – удельные затраты на ремонт; l – ресурс до ремонта

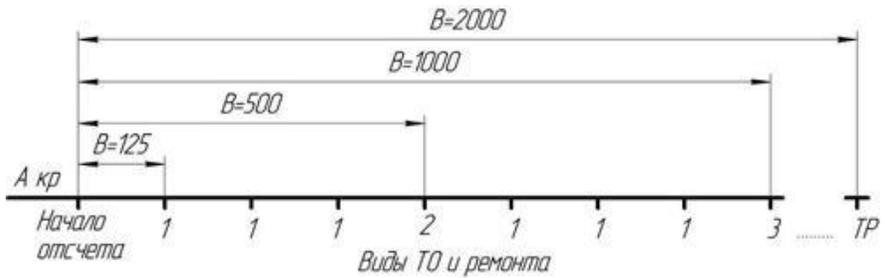
Приложение 3

Схема группировки по стержневым операциям ТО

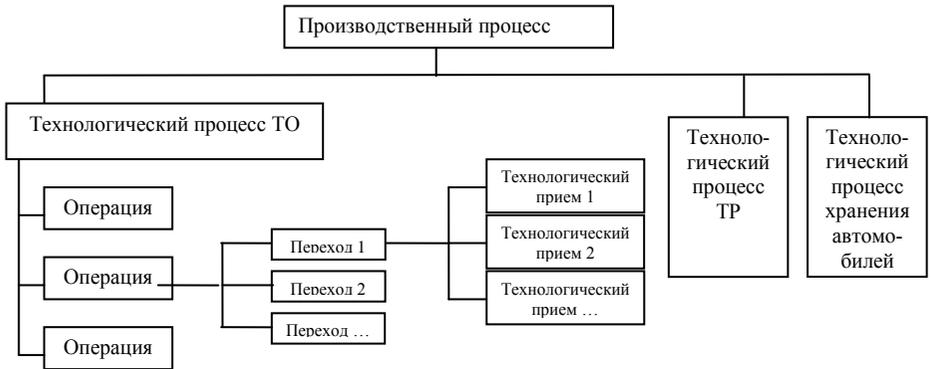


Приложение 4

Структурная шкала периодичности технического обслуживания тракторов



Структурная схема производственного процесса технического обслуживания



Схеме регулировки схождения управляемых колес на автомобилях с реечным рулевым управлением

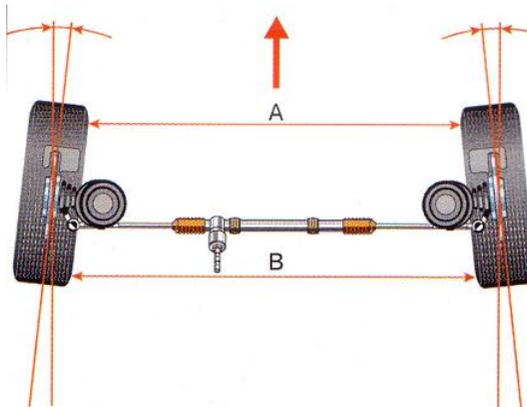
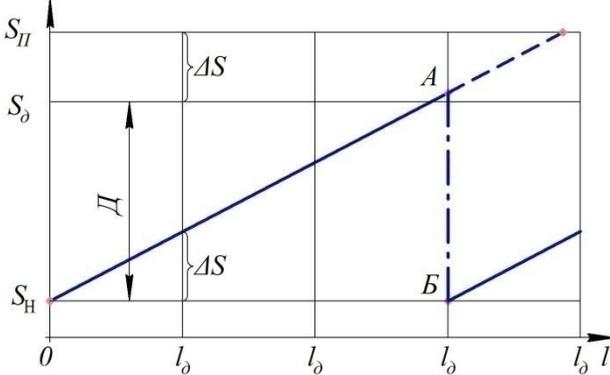


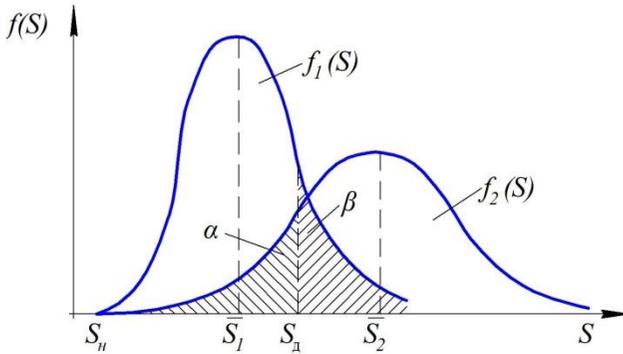


Схема формирования диагностических нормативов при линейной реализации параметра в зависимости от наработки l



D – допускаемое отклонение параметра; AB – профилактическое восстановление объекта; l_d – периодичность планового диагностирования; ΔS – приращение параметра за межконтрольную наработку

Принцип допускаемого норматива по потерям от ошибок первого (α) и второго (β) рода



$f_1(S)$ и $f_2(S)$ – плотности распределения параметра исправных и неисправных объектов и соответствующие им средние значения \bar{S}_1 и \bar{S}_2 ; S_n и S_d – начальное и допускаемое значения параметра.

Структурно-следственная схема объекта диагностирования



I - объект; II - структурные параметры; III - неисправности; IV - диагностические параметры; V - значения диагностических параметров

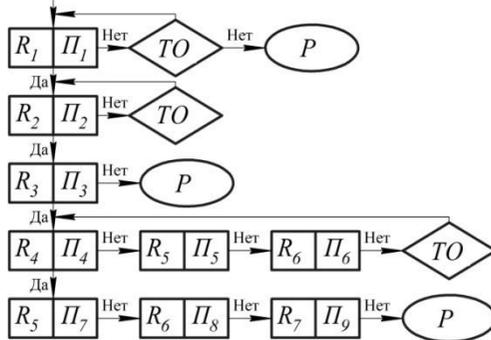
Классификация средств диагностирования автомобилей



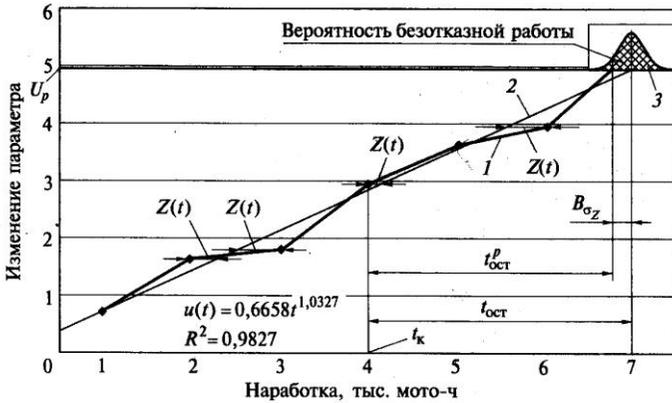
Группы методов диагностирования автомобилей



Схема алгоритма диагностирования агрегата автомобиля



Фактическое и усредненное изменение параметра в зависимости от наработки



1 – фактическая кривая динамики параметра; 2 – степенная функция усредненной кривой параметра $u(t)$; 3 – распределение отклонения фактической наработки от усредненной кривой; U_p – предельное отклонение параметра; $Z(t)$ – отклонения наработки от усредненной кривой; B_{σ_z} – произведение квантиля на среднее квадратическое отклонение; t_k – наработка до момента контроля; $t_{ост}$ – средний остаточный ресурс

График технического обслуживания трактора

