Министерство образования и науки Российской Федерации

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 В Г. УСТЬ-ИЛИМСКЕ

(Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске)

**Методические указания и контрольные задания**

**для студентов-заочников образовательных учреждений**

**высшего профессионального образования по специальности ЛИДу**

**2016**

**Автор**: Гагарина В.В. - преподаватель Байкальского Государственного Университета

**ВВЕДЕНИЕ**

Целью изучения дисциплины «Машины и механизмы ЛПХ» является подготовка выпускников к самостоятельному применению на объектах профессиональной деятельности комплекса технических знаний и умений в использовании лесохозяйственных тракторов, машин и орудий, организации их эксплуатации и технического обслуживания. Знание данной дисциплины необходимо специалисту лесного и лесопаркового хозяйства при производстве лесохозяйственных, лесокультурных, агролесомелиоративных, осушительных, лесозащитных, дорожных и строительных работ.

Являясь обязательной дисциплиной в цикле общепрофессиональных дисциплин «Машины и механизмы ЛПХ» имеет тесные структурно-логические связи с «Почвоведением», «Лесоводством», «Лесными культурами», «Лесозащитой», «Охраной лесов», «Экономикой отрасли», «Лесопарковым хозяйством», «Охраной труда», «Безопасностью жизнедеятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен

**иметь представление:**

* о материалах, применяемых в машиностроении, при эксплуатации и ремонте машин;
* о чертежах лесохозяйственных машин и механизмов;

**знать:**

* назначение, устройство, агрегатирование и основные правила эксплуатации тракторов, автомобилей, лесохозяйственных машин, орудий и мотоинструментов;
* воздействие на окружающую среду топливно-смазочных материалов и специальных жидкостей;

**уметь:**

* различать узлы, а также основные детали и механизмы в автомобилях и тракторах, регулировать их работу;
* распознавать технологические машины и орудия, их узлы и детали, выявлять и устранять неисправности;
* разбирать и собирать бензиномоторные пилы и ручной моторизованный инструмент, регулировать и готовить их к работе.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить две домашние контрольные работы: по первому и второму разделам; третьему и четвертому разделам.

Контрольные работы должны сопровождаться схемами, несложными чертежами, при ответах на поставленные вопросы необходимо придерживаться следующей общей схемы:

1. Полное название изучаемого узла, механизма машины, орудия и его марка
2. Назначение
3. Устройство (сопроводить чертежами или схемой с обозначением частей)
4. Принцип работы
5. Технологическая схема работы (если это необходимо)
6. Основные регулировки (если это необходимо)

**Тематический план**

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ № 1**

**ВВЕДЕНИЕ**

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**

1.1 Материалы, применяемые в машиностроении, при эксплуатации и ремонте машин

1.2 Основные понятия и определения деталей машин и механизмов

1.3 Основы деталей машин и механизмов

**РАЗДЕЛ 2. ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

2.1 Классификация тракторов и автомобилей. Общее устройство и работа автотракторных двигателей

2.2 Кривошипно-шатунный механизм

2.3 Газораспределительный механизм

2.4 Система питания автотракторных двигателей

2.5 Смазочная система

2.6 Система охлаждения

2.7 Система зажигания и электрооборудование

2.8 Система запуска двигателей

2.9 Силовая передача (трансмиссия) тракторов и автомобилей

2.10 Ходовая часть и механизмы управления тракторов и автомобилей

2.11 Рабочее и дополнительное оборудование тракторов и автомобилей

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ № 2**

**РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОРУДИЯ ЛЕСНОГО И ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОЗАГОТОВОК**

3.1. Основные базовые модели дорожных и мелиоративных машин

3.2 Корчеватели

3.3 Почвообрабатывающие машины и орудия

3.4 Машины для сбора и обработки плодов и семян

3.5 Машины для питомников

3.6 Машины для посадки и ухода за лесными культурами

3.7 Машины для борьбы с лесными пожарами

3.8 Машины для химической защиты леса

3.9 Комплекс машин и механизмов для рубок ухода

3.10 Комплекс машин и механизмов для лесозаготовок

**РАЗДЕЛ 4. МАШИНОИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

4.1 Организационные формы использования машин и орудий и их сравнительная экономическая эффективность

4.2 Тягово-эксплуатационные расчёты

4.3 Основы технической эксплуатации машинно-тракторного парка

**Рекомендуемая литература**

**Основная:**

Л-1. Шаталов В.Г. , Викулин Д.Н. , Климов О.Г. , Комлев Н.А. «Механизация лесного хозяйства» М.: Экология, 1995

Л-2. Ларюхин Г.А. , Златоустов Л.С. , Раков В.С. «Механизация лесного хозяйства и лесозаготовок» М.: Агропромиздат, 1987

Л-3. Метальников М.С. «Практикум по машинам для лесного хозяйства» М.: Экология, 1993

**Дополнительная:**

Л-4. «Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1988-1995 годы» - Часть IV - «Лесное хозяйство и защитное лесоразведение» Москва, 1988

Л-5. Мовнин М.С. , Израэлит А.Б. , Рубашкин А.Г. «Основы технической механики» Л.: Судостроение, 1973

Л-6. Албяков М.П., Ильин Г.П., Климов Г.Б., Корниенко П.П., Клячко А.Б., Ларюхин Г.А., Метальников М.С., Чернышев В.В., Шаталов В.Г. «Справочник механизатора лесного хозяйства» М.: Лесная промышленность, 1977

Л-7. Зима И.М., Малюгин Т.Т. «Механизация лесохозяйственных работ» М.: Лесная промышленность, 1976

Л-8. Зима И.М., Малюгин Т.Т., Портной В.Н. «Механизация лесомелиоративных работ» М.: Колос, 1984

Л-9. Гуревич А.М. «Тракторы и автомобили» М.: Колос, 1983

Л-10. Емельянов И.К., Крашенников Е.М., Байда А.А. и др. «Трелёвочный трактор и его модификации» М.: Лесная промышленность, 1981

Л-11. Эрдеди А.А., Аникин И.В. Медведев Ю.А.,Чуйков А.С. «Техническая механика» М.: Высшая школа, 1990

Л-12. Лесной кодекс

Л-13. Журнал «Лесное хозяйство»

Л-14. Журнал «Лесная новь»

Л-15. Болотов А.К., Гуревич Л.А., Лиханов В.А., Сычугов Н.П. «Учебник тракториста-машиниста третьего класса» М.: Колос, 1983

Л-16. Метальников М.С. «Практикум по лесохозяйственным машинам», М.: Агропромиздат, 1990

Л-17. Метальников М.С. «Справочник по регулировкам лесохозяйственных машин» М.: Высшая школа, 1982

Л-18. Действующая отраслевая документация.

Л-19. «Справочник лесохозяйственных машин, оборудования и приборов» Пушкино: ВНИИЛМ, 2001

Л-20. Манусосджянц О.И. Смяль Ф.В. «Автомобильные эксплуатационные материалы» М.: Транспорт, 1989

Вариант выбирается по двум первым цифрам зачётной книжки.

**Таблица**

**вопросов контрольной работы по вариантам**

Таблица № 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Номера вопросов | **Вариант** | Номера вопросов |
| 00 | 1,26,51,76,101,126 | 50 | 20,34,60,83,121,150 |
| 01 | 2,27,52,77,102,127 | 51 | 8,50,72,99,125,140 |
| 02 | 3,28,53,78,103,128 | 52 | 12,40,57,78,106,127 |
| 03 | 4,29,54,79,104,129 | 53 | 1,45,75,81,109,126 |
| 04 | 5,30,55,80,105,130 | 54 | 4,49,59,76,108,129 |
| 05 | 6,31,56,81,106,131 | 55 | 25,36,51,80,110,128 |
| 06 | 7,32,57,82,107,132 | 56 | 16,48,61,100,123,138 |
| 07 | 8,33,58,83,108,133 | 57 | 10,26,55,77,107,131 |
| 08 | 9,34,59,84,109,134 | 58 | 6,27,74,98,117,149 |
| 09 | 10,35,60,85,110,135 | 59 | 19,35,52,79,102,130 |
| 10 | 11,36,61,86,111,136 | 60 | 24,41,70,82,101,135 |
| 11 | 12,37,62,87,112,137 | 61 | 3,37,64,85,111,132 |
| 12 | 13,38,63,88,113,138 | 62 | 11,47,53,84,120,148 |
| 13 | 14,39,64,89,114,139 | 63 | 23,46,71,86,124,141 |
| 14 | 15,40,65,90,115,140 | 64 | 9,28,62,96,119,147 |
| 15 | 16,41,66,91,116,141 | 65 | 2,38,69,97,122,133 |
| 16 | 17,42,67,92,117,142 | 66 | 22,39,54,87,103,134 |
| 17 | 18,43,68,93,118,143 | 67 | 5,29,58,90,116,142 |
| 18 | 19,44,69,94,119,144 | 68 | 18,30,65,88,104,136 |
| 19 | 20,45,70,95,120,145 | 69 | 7,31,63,91,103,143 |
| 20 | 21,46,71,96,121,146 | 70 | 21,33,69,95,105,139 |
| 21 | 22,47,72,97,122,147 | 71 | 13,44,68,92,114,144 |
| 22 | 23,48,73,98,123,148 | 72 | 17,32,67,94,113,137 |
| 23 | 24,49,74,99,124,149 | 73 | 15,42,58,89,112,145 |
| 24 | 25,50,75,100,125,150 | 74 | 14,43,66,93,115,146 |
| 25 | 11,49,65,88,118,147 | 75 | 24,50,64,88,125,137 |
| 26 | 13,41,53,80,107,132 | 76 | 23,49,61,87,124,138 |
| 27 | 2,37,75,95,110,142 | 77 | 22,41,65,86,123,139 |
| 28 | 15,30,60,90,105,135 | 78 | 21,48,75,85,122,140 |
| 29 | 1,28,54,79,106,130 | 79 | 20,44,68,84,121,141 |
| 30 | 6,32,55,84,111,138 | 80 | 19,47,70,83,120,142 |
| 31 | 25,39,57,86,119,127 | 81 | 18,46,63,82,119,143 |
| 32 | 3,29,58,81,104,131 | 82 | 17,45,74,81,118,144 |
| 33 | 12,27,56,85,102,133 | 83 | 16,39,71,80,117,145 |
| 34 | 4,31,52,82,112,149 | 84 | 15,43,73,79,116,146 |
| 35 | 24,48,72,96,120,144 | 85 | 14,26,55,78,115,147 |
| 36 | 14,33,51,78,125,140 | 86 | 13,27,59,77,114,148 |
| 37 | 7,50,74,100,124,136 | 87 | 12,40,69,76,101,149 |
| 38 | 23,38,59,76,108,126 | 88 | 11,38,72,89,102,150 |
| 39 | 10,26,61,77,103,150 | 89 | 10,30,51,90,103,126 |
| 40 | 5,34,62,83,101,146 | 90 | 9,37,62,91,104,127 |
| 41 | 8,40,71,99,113,134 | 91 | 8,36,53,92,105,128 |
| 42 | 21,42,63,87,109,129 | 92 | 7,42,60,93,106,129 |
| 43 | 9,43,64,91,123,128 | 93 | 6,35,66,94,107,130 |
| 44 | 22,44,66,89,114,139 | 94 | 5,29,52,95,108,131 |
| 45 | 20,46,70,98,122,137 | 95 | 4,28,54,96,109,132 |
| 46 | 17,35,69,92,115,148 | 96 | 3,31,58,97,110,133 |
| 47 | 16,45,73,94,121,143 | 97 | 2,34,56,98,111,134 |
| 48 | 19,36,68,93,117,145 | 98 | 1,33,57,99,112,135 |
| 49 | 18,47,67,97,116,141 | 99 | 25,32,67,100,113,136 |

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ № 1.**

**ВВЕДЕНИЕ**

Содержание дисциплины, её связь с другими дисциплинами. Роль, значение и задачи механизации лесного и лесопаркового хозяйства.

Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации работ в лесном и лесопарковом хозяйстве, комплексная механизация и автоматизация в технологических процессах. Системы машин. Лесоводственные требования к лесохозяйственной технике. Роль техника в организации правильного использования машин, внедрении достижений науки и передового опыта, совершенствовании технологии производства.

**Литература**

Л-1, стр.3-4; Л-12; Л-13; Л-14.

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**

**Тема 1.1 Материалы, применяемые в машиностроении,**

**при эксплуатации и ремонте машин**

Студент должен

**иметь представление:**

- о механических свойствах материалов, применяемых в машиностроении, и требованиях, предъявляемых к ним;

**знать:**

- марки чёрных и цветных металлов, пластмасс, красителей и других материалов, применяемых в машиностроении.

Производство чёрных и цветных металлов. Чугун, сталь и их сплавы – основные конструкционные материалы. Цветные металлы и их сплавы. Пластмассы, уплотняющие и лакокрасочные материалы, противокоррозионные покрытия. Механические свойства машиностроительных материалов и требования, предъявляемые к ним.

**Литература**

Л-1, стр. 5-15.; Л-5, стр. 362-367.

**Методические указания**

Вопросы данной темы в достаточном объёме изложены в основном учебнике Л-1 на страницах 5…15. Следует обратить внимание на применение тех или иных видов материалов для изготовления деталей машин и орудий, используемых в лесном и лесопарковом хозяйстве.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое чугун?
2. Перечислите марки серого чугуна.
3. Приведите примеры применения серых чугунов.
4. **Назовите марки ковких чугунов.**
5. Где применяются ковкие чугуны?
6. Что такое силумин и что из него изготовляют?
7. Что изготовляют из меди?
8. Какие сплавы называются латунями и бронзами и как они маркируются?
9. Назовите сплавы, применяемые для заливки вкладышей подшипников коленчатых валов двигателей.
10. Назовите виды термообработки, как они проводятся?

**Тема 1.2 Основные понятия и определения деталей машин и механизмов**

**Студент должен**

**иметь представление:**

* о классификации машин и принципах их устройства;
* о стандартизации деталей и узлов в машиностроении, их взаимозаменяемости;

**знать:**

* основные понятия и определения деталей механизмов и машин;
* классификацию машин;
* соединения деталей, их классификацию.

Машина, классификация машин. Механизм, классификация механизмов. Основные требования к машинам и их деталям. Краткие сведения о стандартизации и взаимозаменяемости. Соединения деталей. Неразъёмные (заклёпочные, сварные), разъёмные (резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые) соединения, их классификация и сравнительная оценка. Крепёжные детали, материалы, способы стопорения.

**Литература**

Л-1, стр.15-31; Л-5, стр.354 - 362 , 367-405.

**Методические указания**

Вопросы темы изложены в достаточном объеме в основной литературе.

При изучении этого материала необходимо обратить внимание на основные требования к машинам и их деталям, виды соединений деталей и примеры их применения.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое машина и ее признаки, как классифицируются машины?
2. Дайте определение кинематических пар.
3. Что такое низшие кинематические пары и в чем их отличие от высших?
4. Дайте определение кинематической цепи и их типам.
5. Перечислите основные требования к машинам и их деталям.
6. Что такое стандартизация и взаимозаменяемость?
7. **Перечислите неразъемные соединения.**
8. Перечислите виды заклепок.
9. **Что такое сварка, где применяется, какие виды сварок существуют?**
10. Назовите виды резьбы, дайте определение резьбы.
11. Перечислите основные резьбовые крепежные изделия.
12. Что представляет шпоночное соединение, виды шпонок?
13. Дайте определение шлицевого соединения.

**Тема 1.3 Основы деталей машин и механизмов**

**Студент должен**

**знать:**

* классификацию, конструкции и область применения механизмов механических передач: трением, зацеплением;
* кинематические и силовые передачи;
* редукторы, коробки скоростей;
* элементы, обслуживающие передачи.

Механизмы поступательного, колебательного и прерывистого движения. Винтовые механизмы.

Классификация механических передач.

Передачи трением. Фрикционные передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация.

Ремённые передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация, сравнительная оценка.

Передачи зацеплением. Цепные передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация.

Зубчатые передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация, сравнительная оценка.

Прямозубые цилиндрические передачи. Виды разрушения зубьев. Материал зубчатых колёс.

Непрямозубые цилиндрические передачи, конические зубчатые передачи.

Винтовые, зубчато-винтовые передачи, устройство, принципы работы, область применения, классификация.

Кинематические и силовые передачи. Редукторы, коробки скоростей. Направляющие вращательного движения. Валы и оси, их назначение, конструкции. Опоры качения и скольжения, их сравнительная оценка, классификация.

Муфты, их назначение, классификация, область применения, обзор конструкций. Устройство жёстких, компенсирующих, упругих и фрикционных муфт.

**Литература**

Л-1, стр.31-69; Л-5, стр. 242-244;стр.239-242; стр. 193-237.

**Методические указания**

Материал этой темы достаточно подробно изложен в основном учебнике.

Особое внимание необходимо обратить на все виды передач, валы и оси, опоры валов и осей (подшипники).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие существуют механизмы поступательного, колебательного и прерывистого движения?
2. Назовите области применения шарнирно-четырехзвенного механизма.
3. Что такое кривошипно-ползунный механизм, область его применения?
4. Назовите разновидности кулисных и кулачковых механизмов и области их применения.
5. Что такое передача винт - гайка, ее достоинства и недостатки, область применения?
6. Для чего необходимы передачи?
7. **Как осуществляются передачи в современных машинах?**
8. По каким признакам и как классифицируются передачи?
9. **Что такое передаточное число и что оно характеризует?**
10. Напишите формулу передаточного числа.
11. Что такое фрикционная передача? Классификация фрикционных передач.
12. Назовите основные достоинства и недостатки фрикционных передач.
13. Что такое вариатор и как определяется его передаточное число?
14. Назначение зубчатых передач, их основные части.
15. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач.
16. По каким признакам и как классифицируются зубчатые передачи?
17. Как определяются основные параметры зуба?
18. Что такое шаг зацепления?
19. Дайте определение модулю зацепления. Откуда берут его значение при расчетах?
20. Когда и где применяются конические зубчатые передачи, как определяется их передаточное число?
21. Что такое червячная передача, каково её применение?
22. Достоинства и недостатки червячных передач, материал, применяемый для их изготовления.
23. Как определяется передаточное число червячной передачи?
24. Дайте определение ременной передаче, какова область ее применения?
25. Какие Вы знаете типы ременных передач, их достоинства и недостатки?
26. Как определяется передаточное число ременной передачи?
27. Из каких основных частей состоит цепная передача, примеры применения цепных передач?
28. Назовите основное отличие оси от вала.
29. Назовите конструктивные части валов и осей.
30. Что такое подшипник скольжения?
31. Какие бывают подшипники скольжения, их достоинства и недостатки?
32. Что такое подшипник качения, из каких деталей он состоит?
33. Основные достоинства и недостатки подшипников качения.
34. По каким признакам и как классифицируются подшипники качения?
35. Как читается марка подшипника качения, от каких показателей зависит выбор подшипника качения?
36. Что такое муфты и их назначение, как классифицируются муфты?
37. Какие Вы знаете жесткие муфты, где они применяются?
38. Назовите компенсирующие и упругие муфты, и примеры их применения.
39. Что собой представляют управляемые муфты?

**РАЗДЕЛ 2. ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

**Тема 2.1 Классификация тракторов и автомобилей.**

**Общее устройство и работа автотракторных двигателей**

Студент должен

**знать:**

* классификацию тракторов и автомобилей;
* основные узлы тракторов и автомобилей, их назначение;
* классификацию, общее устройство и работу автотракторных двигателей;

**уметь:**

* распознавать основные узлы и механизмы в автомобилях и тракторах, регулировать их работу.

Классификация тракторов и автомобилей. Основные узлы тракторов и автомобилей, их назначение.

Классификация автотракторных двигателей. Основные понятия и определения параметров двигателя внутреннего сгорания. Рабочий цикл четырёхтактных и двухтактных карбюраторных и дизельных двигателей.

Работа многоцилиндровых двигателей. Назначение основных механизмов и систем автотракторных двигателей. Основные технико-эксплуатационные показатели автотракторных двигателей.

**Литература**

Л-1, стр. 69-74, 150-151; Л-2 , стр.12...18; Л-15, стр. 5...10

**Методические указания**

Уясните классификацию тракторов: по назначению, ходовой части, типу остова и тяговому усилию. Разберитесь в отличиях ходовой части тракторов и их эксплуатационных качествах.

Необходимо запомнить, какие тракторы относятся к тому или иному тяговому классу, так как при изучении III раздела дисциплины эти знания необходимы для агрегатирования технологических орудий с тракторами того или иного тягового класса.

Характеристика тракторов, используемых в лесном и лесопарковом хозяйствах довольно подробно описана в учебнике Л-1 на стр. 76.

О классификации, общем устройстве автомобилей изложено в достаточном объеме в рекомендуемой литературе.

Из автомобилей, применяемых в лесном и лесопарковом хозяйствах, к перечисленным в учебнике Л-2 стр. 18 необходимо добавить еще КамАЗ -4310 с двигателем ЯМЗ -740 мощностью 155 кВт, Урал 4320 с этим же двигателем.

Необходимо четко уяснить понятие: что такое двигатель, какие они бывают (электрические и тепловые; внешнего сгорания и внутреннего сгорания; поршневые и роторные). Затем разберитесь с основными признаками классификации двигателей внутреннего сгорания (ДВС): по способу смесеобразования; по виду применяемого топлива; по способу воспламенения рабочей смеси; по рабочему циклу; по числу цилиндров и их расположению; по способу охлаждения.

Разберитесь в основных понятиях и определениях в двигателе: что представляет собой рабочий цикл ДВС, какие процессы происходят при этом в двигателе, что такое нижняя и верхняя мертвые точки и чем они характерны; ход поршня, его зависимость от конструктивных особенностей двигателя. Определитесь с понятием длинноходовой и короткоходовой двигатель, их достоинствами и недостатками. Уясните, что такое рабочий объем цилиндра, литраж двигателя, объем камеры сгорания, полный объем цилиндра, степень сжатия. Ознакомьтесь с классификацией ДВС по литражу.

После этого разберитесь с общим устройством одноцилиндрового карбюраторного и дизельного двигателя, его механизмами и системами, их назначением, взаимодействием. Уясните, какие механизмы и системы являются обязательными для карбюраторного двигателя и дизельного. Изучите рабочие циклы четырехтактных карбюраторных и дизельных двигателей, их достоинства и недостатки, основные показатели рабочего цикла этих двигателей.

После этого приступите к изучению конструктивных особенностей и рабочего цикла двухтактного двигателя. Устройство, рабочий цикл, а также достоинства и недостатки двухтактных двигателей в достаточном объеме описаны в Л-2, стр. 22…23.

Рабочий цикл как карбюраторного, так и дизельного четырехтактного двигателя довольно подробного описан в любом учебнике по тракторам и автомобилям. В рекомендованной литературе данный материал можно найти в Л-2, стр. 21…22. При изучении этого материала необходимо обратить особое внимание на то, что засасывается при такте «Впуск» у карбюраторного и дизельного двигателя и за счет чего происходит воспламенение рабочей смеси у того и другого двигателя, и где эта смесь приготавливается.

Четырехтактный одноцилиндровый двигатель работает очень неравномерно: ускоренно при рабочем ходе и постепенно замедляется при остальных ходах. Поэтому для более равномерного вращения коленчатого вала, увеличения рабочего объёма и мощности, одноцилиндровые двигатели составляют в многоцилиндровые (2; 4; 6; 8 и 12 цилиндровые) с одним общим коленчатым валом. Изучите работу четырёхцилиндрового двигателя, такты рабочего цикла, порядок работы автотракторных двигателей.

Порядок работы необходимо знать для того, чтобы в правильном порядке отрегулировать зазоры в клапанах, установить угол опережения зажигания или угол опережения впрыска топлива.

После изучения этого материала, опираясь на знания физики, изучаете понятия о мощностях двигателя (индикаторной и эффективной ), механическом КПД двигателя, литровой мощности, удельной массе и удельном эффективном расходе топлива . Этот материал в достаточном объёме изложен в предлагаемой литературе.

Закончить эту тему необходимо изучением основных технико-экономических показателей автотракторных двигателей СМД-14НГ; СМД-18НГ; Д-240; А-03МЛ; ЗИЛ -130 и ЗМЗ - 53А.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое трактор, автомобиль?
2. По каким признакам классифицируются тракторы?
3. Какие тракторы относятся к тракторам общего назначения?
4. Что такое универсально- пропашные тракторы?
5. К какому классу тракторов относятся лесохозяйственные тракторы?
6. Назовите основные тяговые классы тракторов, применяемые в лесном и лесопарковом хозяйствах.
7. Какие тракторы нашли наибольшее применение в лесном и лесопарковом хозяйстве?
8. Назовите общие узлы тракторов.
9. Назовите основные механизмы двигателя.
10. В чем отличие дизельного двигателя от карбюраторного?
11. Какие системы являются обязательными в дизельном двигателе, а какие в карбюраторном?
12. Что такое мертвые точки?
13. Каково основное назначение маховика двигателя?
14. Какой показатель двигателя зависит от хода поршня?
15. Что такое рабочий объём цилиндра?
16. Дайте определение объёму камеры сгорания.
17. Что из себя представляет полный объём цилиндра?
18. Что такое степень сжатия, что от неё зависит?
19. Какова степень сжатия у дизелей и карбюраторных двигателей?
20. Что называется рабочим циклом двигателя?
21. Дайте определение четырехтактного двигателя.
22. Каковы конструктивные особенности двухтактного двигателя?
23. Что такое крутящий момент двигателя и что от него зависит?
24. Что такое индикаторная мощность?
25. Дайте определение эффективной мощности, по какой формуле её определяют?
26. Что называется порядком работы цилиндров, назовите порядок работы цилиндров у наиболее встречаемых двигателей?

**Тема 2.2 Кривошипно-шатунный механизм**

Студент должен

**знать:**

- назначение, общее устройство и работу кривошипно-шатунного механизма, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали кривошипно-шатунного механизма, регулировать его работу.

Назначение, общее устройство и работа кривошипно-шатунного механизма. Назначение и взаимодействие, материал и устройство деталей механизма. Конструктивные особенности кривошипно-шатунного механизма тракторных и автомобильных двигателей. Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма.

**Литература**

**Л-2, стр. 26...33; Л-15, стр. 18...28.**

**Методические указания**

Наиболее важными в двигателе являются детали кривошипно-шатунного механизма (КШП), которые преобразуют возвратно-поступательное движение поршня во вращательное коленчатого вала и наоборот. Эти детали несут основную нагрузку. На них действуют силы давления газов в цилиндре и инерционные силы, возникающие при неравномерном движении масс, совершающих возвратно-поступательное движение, а также центробежные силы вращающихся масс и моменты от действия этих сил.

Уясните назначение каждой детали КШМ, их взаимодействие с остальными.

Устройство деталей КШМ довольно подробно изложено в указанной литературе.

**Неисправности кривошипно-шатунного механизма,**

**их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатацион­ных неисправностей** | **Причины**  **неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель работает с перебоями и не развивает мощности | Изношена поршневая группа – кольца, гильзы, поршни | Заменить изношенные детали |
| 2. При работе двигателя наблюдается синий дым | То же | То же |
| 3. При работе двигателя наблюдается белый дым | То же | То же |
| 4. Двигатель внезапно останавливается | А. Заклинивание поршня в гильзе | А. Извлечь поршень и осмотреть гильзу, в случае необходимости заменить детали, вышедшие из строя |
|  | Б. Заклинивание коленчатого вала | Б. Осмотреть шатунные и коренные подшипники, в случае необходимости заменить детали, вышедшие из строя |
| 5. При работе двигателя слышен отчётливый металлический стук, усиливающийся с увеличением частоты вращения коленчатого вала | Изношены поршневые пальца и отверстия в бобышках поршня и верхней головке шатуна | Заменить изношенные детали |
| 6. Двигатель работает с дребезжащим стуком, прослушивающимся хорошо по всей высоте цилиндра | Изношены поршни и гильзы | Заменить изношенные детали |
| 7. Двигатель работает с глухими ударами, прослушивающимися по всей высоте блоккартера | Изношены вкладыши и шатунные шейки коленчатого вала | То же |
| 8. Двигатель работает с глухими ударами в нижней части блоккартера | Изношены вкладыши и коренные шейки коленчатого вала | То же |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каково назначение кривошипно-шатунного механизма?
2. Из каких основных деталей состоит кривошипно-шатунный механизм?
3. Для чего нужен зазор между гильзой и поршнем?
4. Каково назначение и устройство компрессионных и маслосъемных колец?
5. Из каких элементов состоит коленчатый вал?
6. Для чего необходимы и как устроены вкладыши шатунного и коренного подшипников?
7. Как удерживается коленчатый вал от осевого перемещения?
8. Каково назначение маховика двигателя?
9. Какие основные неисправности могут быть у кривошипно-шатунного механизма?
10. В чем главные причины появления неисправностей в деталях кривошипно-шатунного механизма?

**Тема 2.3 Газораспределительный механизм**

Студент должен

**иметь представление:**

- о верхнем и нижнем расположении клапанов, механизме без коромысел и толкателя;

**знать:**

* назначение и взаимодействие, материал и устройство деталей и механизмов, техническое обслуживание;

**уметь**:

* распознавать детали газораспределительного механизма, расположение меток на шестернях;
* регулировать работу механизма.

Назначение, типы, общее устройство и работа газораспределительного механизма.

Назначение и взаимодействие, материал и устройство деталей механизма. Распределительные шестерни. Назначение и регулировка тепловых зазоров. Назначение, устройство и работа декомпрессионного механизма тракторных двигателей. Техническое обслуживание механизма газораспределения.

**Литература**

Л-2, стр.33...38; Л-15, стр.28...35.

**Методические указания**

При изучении материала этой темы необходимо уяснить, какие типы механизмов газораспределения применяются на современных двигателях, в чем преимущества и недостатки того или иного типа механизмов. Также рассмотрите подробно устройство механизма газораспределения с верхним расположением клапанов и штанго-коромысловым передаточным механизмом, как наиболее распространенным типом. Обратите внимание на особенности устройства механизма газораспределения двигателя ЗИЛ - 130, устройство поворотного механизма выпускных клапанов у этого двигателя. Рассмотрите способ фиксации распределительных валов от осевых перемещений. Разберитесь с назначением, устройством и принципом работы декомпрессионного механизма дизельных двигателей. Необходимо уяснить назначение тепловых зазоров в клапанах, какую роль на работу двигателя оказывают эти зазоры и почему они должны быть у каждого двигателя строго определенных размеров. Проведите регулировку тепловых зазоров клапанов на одном из изучаемых двигателей. Уясните понятие о фазах газораспределения, от чего они зависят, и к чему приведет нарушение фаз.

В качестве примера регулировки тепловых зазоров в клапанах можно привести порядок этой регулировки на двигателе СМД-14НГ:

Зазоры регулируются между стержнем клапана и пятой (бойком) коромысла регулировочным винтом коромысла, когда поршень соответствующего цилиндра находится в верхней мертвой точке в конце такта сжатия. Проверку и регулировку начинают с первого цилиндра в следующем порядке:

1. Снимают клапанную крышку.
2. Включают декомпрессионный механизм.
3. Медленно поворачивают коленчатый вал до закрытия выпускного клапана первого цилиндра (1-ый по ходу двигателя).
4. Продолжают вращение коленчатого вала до закрытия впускного клапана первого цилиндра (2-ой по ходу двигателя).
5. Из картера маховика выворачивают установочную шпильку и вставляют ее в тоже отверстие, из которого вывернули, другой, не нарезанной частью.
6. Продолжают вращение коленчатого вала до захода шпильки в углубление маховика. Это и будет положение поршня первого цилиндра в верхней мертвой точке в конце такта сжатия.
7. Выключают декомпрессионный механизм.
8. Щупом проверяют зазор между стержнем клапана и пятой коромысла впускного и выпускного клапанов. Он должен быть равен 0,40 мм у обоих клапанов.
9. Если зазор больше или меньше, то, удерживая отверткой регулировочный винт коромысла, ключом ослабляют его контргайку, а затем, поворачивая регулировочный винт в ту или иную сторону, добиваются требуемого зазора. При этом щуп должен входить и выходить из зазора с некоторым усилием. После этого, удерживая отверткой регулировочный винт, затягивают контргайку.
10. Отрегулировав зазор в клапанах первого цилиндра, поворачивают коленчатый вал на 1/2 оборота, проверяют и регулируют зазоры в клапанах третьего цилиндра, затем снова поворачивают коленвал на 1/2 оборота, проверяют и регулируют в четвертом, а потом во втором, т.е. по порядку работы цилиндров.
11. Закрывают клапанную крышку.

У каждого двигателя свои особенности регулировки зазоров в клапанах. У некоторых вместо установочной шпильки наносятся метки либо на шкиве коленчатого вала и картере распределительных шестерен, либо на маховике и его картере. Эти метки при нахождении верхней мертвой точки первого цилиндра совмещают одну с другой.

**Неисправности механизма газораспределения,**

**их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационной неисправности** | **Причина** | **Способ устранения** |
| 1. Двигатель не запускается | Недостаточная герметичность впускных и выпускных клапанов | Притереть клапаны |
| 2. Двигатель работает с перебоями, не развивает мощности | А. Зависает клапан головки цилиндров | А. Снять головку блока цилиндров, вынуть клапан и очистить его от нагара |
|  | Б. Сломана пружина клапана | Б. Заменить пружину клапана |
| 3. При работе двигателя наблюдается чёрный дым (неполное сгорание топлива) | Неправильно установлены распределительные шестерни | Установить шестерни по меткам |
| 4. Двигатель работает с белым дымом | Нарушен зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла | Отрегулировать зазор в клапанах, при необходимости притереть клапаны |
| 5. Двигатель стучит (лёгкий металлический стук, хорошо прослушиваемый при малой частоте вращения коленчатого вала) | Нарушен зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла | Отрегулировать зазор в клапанах |
| 6. Удар поршня о клапаны | Нарушена регулировка декомпрессионного механизма | Отрегулировать декомпрессионный механизм |
| 7. Недостаточное открытие клапанов | Нарушена регулировка декомпрессионного механизма | Отрегулировать декомпрессионный механизм |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каково назначение газораспределительного механизма?
2. Какие детали, и в какой последовательности передают движение от коленчатого вала к клапанам?
3. Для чего нужно опережение открытия и запаздывание закрытия впускного и выпускного кла­панов?
4. Почему диаметр тарелок впускных клапанов больше, чем у выпускных?
5. Какие различия имеются в устройстве толкателя дизелей Д-240 и А-03МЛ?
6. В чем заключается назначение меток на распределительных шестернях?
7. Каково назначе­ние декомпрессионного механизма?
8. К каким последствиям приводит увеличение зазора впускного и выпускного клапанов?
9. Как регулируют зазор между стержнем клапана и бойком коромысла у дизеля СМД-14НГ?
10. Как регулируют декомпрессионный механизм дизеля А-03МЛ?
11. Что такое фазы газораспределения и что от них зависит?
12. Для чего выпускные клапана некоторых двигателей оборудованы механизмом принудительного вращения?

**Тема 2.4 Система питания автотракторных двигателей**

Студент должен

**знать:**

* топливо для автотракторных двигателей;
* схему системы питания дизельных и карбюраторных двигателей, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали системы питания на двигателе, регулировать работу.

Топливо для автотракторных двигателей. Схемы питания дизельных и карбюраторных двигателей. Понятие о карбюрации. Состав горючей смеси. Процесс смесеобразования дизельных двигателей. Устройство и работа карбюраторов. Устройство и работа приборов системы питания дизелей.

Система питания автомобильных карбюраторных двигателей. Техническое обслуживание системы питания.

**Литература**

Л-2 , стр. 38...60; Л-15, стр. 35...61.

**Методические указания**

При изучении вопроса: «Топливо для автотракторных двигателей» необходимо разобраться с понятием ДЕТОНАЦИЯ, что это такое, от чего она возникает и к чему приводит работа двигателя при детонационном сгорании.

Обратите особое внимание на состав горючей смеси, четко уясните, что такое бедная, обедненная, богатая, обогащенная и нормальная смеси. От чего зависит их состав, внешние признаки работы на той или иной смеси, на каких смесях можно работать и в каких условиях, а на каких нельзя и к чему приведет работа на таких смесях.

Система питания автомобильного карбюраторного двигателя состоит из подсистем:

1. Подачи топлива, в которую входят: бензобак, фильтр - отстойник, бензонасос, бензопроводы;
2. Подачи воздуха, в которую входит воздухоочиститель;
3. Приготовления горючей смеси - карбюратор;
4. Подачи горючей смеси и выпуска отработавших газов, в которую входят: впускной трубопровод, приспособление для подогрева горючей смеси, выхлопная труба с глушителем шума выпуска.

Необходимо подробно изучить устройство каждого прибора, их расположение на автомобиле, взаимодействие и работу.

Изучите устройство простейшего карбюратора, изобразите его схему в тетради, разберитесь с назначением основных частей его: воздушного патрубка, поплавковой камеры, смесительной камеры; познакомьтесь с их элементами: жиклером, распылителем, диффузором, дроссельной и воздушной заслонками и их назначениями.

Только после этого приступайте к изучению устройства автомобильного карбюратора, т.к. он значительно сложнее и имеет ряд систем:

1. Пусковое устройство.
2. Систему холостого хода.
3. Главную дозирующую систему.
4. Экономайзер.
5. Ускорительный насос.
6. Ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала.

Изучив литературу, научитесь выявлять и устранять наиболее часто встречающиеся неисправности системы питания карбюраторных двигателей и выполнять основные регламентные работы:

1. Проверку и регулировку уровня топлива в карбюраторе.
2. Регулировку карбюратора на малые обороты холостого хода.
3. Очистку отстойника, фильтров и воздухоочистителя.
4. Проверку работоспособности бензонасоса ручным приводом.

После этого приступайте к изучению системы питания дизельных двигателей.

При изучении вопроса о дизельном топливе необходимо обратить внимание на основные показатели: цетановое число, температуру применения, температуру помутнения, застывания, долю серы в нем, а также разобраться с условным обозначением дизельного топлива по ГОСТу.

Система питания дизельного двигателя состоит из трех подсистем:

1. Подачи воздуха: воздухоочиститель и впускной коллектор.
2. Подачи топлива: топливный бак, расходный краник, топливопровод низкого давления, фильтр грубой очистки топлива, топливопровод низкого давления, топливоподкачивающий насос, топливопровод низкого давления, фильтр тонкой очистки топлива, топливопровод низкого давления, топливный насос высокого давления (ТНВД), топливопровод высокого давления, форсунка.
3. Очистки цилиндров от отработавших газов: выпускной коллектор, выпускная труба с глушителем и искрогасителем.

Разберитесь с назначением каждого прибора, его расположением на тракторе, изучив их устройство и работу. Разберитесь со способами смесеобразования в дизельных двигателях, от чего оно зависит, и что от него зависит.

Внимательно изучите привод топливного насоса высокого давления. Выясните, для чего в шлицевой шайбе и шлицевой втулке выполнен «слепой» шлиц, а также по 14 отверстий в шайбе и ступице шестерни, в чем их отличие, и для чего это необходимо.

Ознакомьтесь с назначением, устройством и работой всережимного центробежного регулятора, расположением и назначением пломб на топливной аппаратуре.

**Неисправности топливной системы дизелей,**

**их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель не запускается | А. В топливную систему попадает воздух | А. Устранить подсос воздуха. Прокачать через топливную систему топливо |
|  | Б. Засорены топливные фильтры | Б. Промыть фильтрующий элемент фильтра грубой очистки или заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки |
|  | В. Заедает рейка топливного насоса | В. Устранить заедание или заменить топливный насос |
|  | Г. Заедает игла распылителя или закоксованы отверстия распылителя | Г. Прочистить сопловые отверстия распылителя, промыть или заменить распылитель |
|  | Д. Пониженное давление впрыска топлива форсункой | Д. Отрегулировать давление впрыска топлива форсункой |
|  | Е. Неисправен подкачивающий насос | Е. Снять, осмотреть насос и устранить неисправность |
|  | Ж. Заедает плунжер топливного насоса | Ж. Заменить топливный насос |
|  | З. Изношены плунжерные пары топливного насоса | З. Заменить топливный насос |
|  | И. Нарушена регулировка топливного насоса | И. Отрегулировать или заменить топливный насос |
| 2. Двигатель дымит, чёрный дым (неполное сгорание топлива) | А. Недостаточная подача воздуха | А. Промыть воздухоочиститель, заправить его чистым маслом |
|  | Б. Заедает игла распылителя форсунки или закоксованые отверстия распылителя промыть | Б. Прочистить сопло отверстия распылителя или заменить распылитель |
|  | В. Неправильно установлен угол опережения подачи топлива | В. Отрегулировать топливный насос |
| 3. Двигатель стучит | А. Топливный насос установлен с большим углом опережения подачи топлива (резкий стук в верхней части блока) | А. Отрегулировать топливный насос |
|  | Б. Не работает одна форсунка | Б. Заменить форсунку |
| 4. Двигатель идёт «вразнос» | А. Переполнен маслом поддон воздухоочистителя | А. Снять поддон и слить лишнее масло (до уровня кольцевого пояска). Установить нормальный уровень масла |
|  | Б. Высокий уровень масла в корпусе топливного насоса | Б. Прочистить или продуть сжатым воздухом трубку для слива масла |
|  | В. Заклинила рейка топливного насоса | В. Заменить топливный насос |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего предназначена каждая сборочная единица системы питания?
2. Как очищается воздух в каждой ступени воздухоочистителя?
3. Как устроена схема действия фильтра грубой очистки?
4. Какая разница в устройстве и действии фильтров тонкой очистки дизеля А-41 и Д-240?
5. Для чего предназначен подкачи­вающий насос и как он работает?
6. Как протекает процесс смесеобразования в дизе­лях?
7. Как действует насосный элемент?
8. Чем и как регулируется количество топлива, подаваемое одной секцией насосов УТН-5 и 4ТН-9Х10Т?
9. Какая разница между углом опережения подачи и углом опережения впрыска топлива?
10. Как устроена и работает бесштифтовая форсунка?
11. Как определить неработающую форсунку и проверить давление начала впрыска топлива?
12. Из каких основных элементов состоит система питания карбюраторных двигателей?
13. **Каков внешний признак детонации?**
14. Что называют горючей смесью?
15. Что такое нормальная, бедная, обедненная, богатая, обогащенная смесь?
16. Каковы внешние признаки работы на той или иной смеси?
17. Из каких частей состоит простейший карбюратор?
18. Какие системы и устройства имеет современный автомобильный карбюратор?
19. Из каких основных частей состоит бензонасос?

**Тема 2.5 Смазочная система**

Студент должен

**знать:**

* смазочные масла для двигателей, их свойства, марки и применение;
* назначение и общее устройство смазочной системы двигателей, техническое обслуживание;

**уметь:**

* подготовить приборы и смазочную систему двигателя;
* проводить регулировку смазочной системы.

Смазочные масла для двигателей, их свойства, марки и применение. Назначение и общее устройство смазочной системы двигателей.

Схемы смазочных систем современных автотракторных двигателей. Особенности устройства и работы масляного насоса, фильтров, масляного радиатора. Вентиляция картера двигателей. Техническое обслуживание смазочной системы.

**Литература**

Л-1, стр. 178-184; Л-2, стр. 60...66; Л-15, стр. 61...73.

**Методические указания**

Начинать изучение темы необходимо с определения назначения системы смазки. Затем нужно определить функции моторного масла и запомнить его важнейшие показатели: вязкость, термоокислительная стабильность, моющие свойства, коксуемость, зольность, коррозионное действие, температура вспышки, температура застывания, механические примеси и вода. Необходимо уяснить, что каждый из этих показателей характеризует, для чего в масла добавляют присадки и какие они бывают.

На тракторе и автомобиле в натуре изучите расположение узлов системы смазки, их соединение между собой и взаимодействие. Обратите внимание на способы подачи масла к трущимся поверхностям и пути масла в двигателе. Замерьте уровень масла в двигателе, обратите внимание на место заливки масла в двигатель и способ вентиляции картера.

Далее необходимо разобраться с устройством, назначением и работой одно - двухсекционных масляных насосов, центрифуг, радиаторов и клапанов системы смазки. Изучите и постарайтесь самостоятельно выполнить операции технического обслуживания системы смазки.

Материал темы довольно подробно изложен в предлагаемой литературе.

**Неисправности системы смазки, их причины и способы**

**устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Дизель дымит | Попадание масла в камеру сгорания в результате избытка масла в картере | Установить уровень (синий дым) масла по верхней метке масломерной линейки |
| 2. Низкое давление масла в системе смазки | А. Неисправен указатель давления масла | А. Проверить указатель, при необходимости заменить его |
|  | Б. Недостаточное количество масла в картере | Б. Долить масло в картер дизеля до верхней метки масломерной линейки |
|  | В. Утечка масла в маслопроводах | В. Осмотреть маслопроводы и устранить все утечки.  Если устранить утечки не удаётся, необходимо опрессовать систему смазки |
|  | Г. Заедает сливной или предохранительный клапан масляного фильтра | Г. Промыть клапаны, при необходимости очистить задиры |
|  | Д. Засорена сетка маслоприёмника масляного насоса | Д. Промыть сетку маслоприёмника |
|  | Е. Ослаблено крепление трубки, подводящей масло от масляного насоса к блоку, или пробита прокладка | Е. Затянуть болты или заменить прокладку между трубкой и блоком |
|  | Ж. Изношены шестерни масляного насоса | Ж. Заменить изношенные шестерни |
|  | З. Изношены коренные и шатунные подшипники | З. Заменить изношенные детали |
| 3. Нет давления в системе смазки | А. Неисправен указатель давления масла | А. Заменить указатель |
|  | Б. Сломан валик масляного насоса | Б. Заменить валик |
|  | В. Срезан штифт крепления шестерни привода | В. Заменить штифт масляного насоса |
|  | Г. Сдвинута с места насадка масляного фильтра | Г. Поставить насадку на место и надёжно закрепить её штифтом |
| 4. Большой расход масла | А. Износились поршневые кольца или закоксовались в канавках | А. Заменить поршневые кольца или очистить канавки |
|  | Б. Большой торцовый зазор между поршневыми кольцами и канавками поршня | Б. Заменить поршневые кольца, а в случае необходимости и поршни |
|  | В. Овальность и конусность гильз выше допустимых пределов | В. Заменить гильзы цилиндров |
|  | Г. Неплотное прилегание поршневых колец к стенкам | Г. Заменить кольца, а при необходимости и гильзы цилиндров |
|  | Д. Большой зазор между стержнями впускных клапанов и направляющими втулками | Д. Заменить изношенные детали |
| 5. Недостаточная частота вращения ротора центрифуги | А. Повреждена прокладка между остовом и крышкой ротора | А. Заменить прокладку |
|  | Б. Заедание ротора на оси | Б. Заменить центрифугу |
|  | В. Загрязнены сетки и форсунки ротора | В. Прочистить сетку и форсунки |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какова роль смазки в дизеле?
2. По каким показателям оценивают качество моторного масла?
3. Как осуществляется смазка дизеля А-03МЛ?
4. Для чего предназначены редукционный, предохранительный и сливной клапаны?
5. Как устроен и работает масляный насос дизеля А-03МЛ, Д-240?
6. Как работает центрифуга дизеля Д-240, СМД-14НГ?
7. Как проверить исправность центрифуги?
8. Каковы основные причины понижения давления масла?

**Тема 2.6 Система охлаждения**

Студент должен

**знать:**

- назначение системы и способы охлаждения двигателей;

**уметь:**

- подготовить систему охлаждения к работе, проводить её регулировку.

Назначение системы и способы охлаждения двигателей. Схемы охлаждения двигателей. Схемы охлаждения современных автотракторных двигателей. Конструкции и работа приборов системы охлаждения.

**Литература**

Л-2, стр. 67...72; Л-15, стр. 73...80.

**Методические указания**

При изучении темы разберитесь с видами и способами охлаждения двигателей, на каких двигателях применяется та или иная система охлаждения. Какая из них наиболее распространена и почему?

На тракторе и автомобиле, имеющемся в хозяйстве, найдите приборы системы охлаждения и ознакомьтесь с их расположением.

Изучите типы и марки охлаждающих жидкостей, применяемых на современных тракторах и автомобилях, в чем их достоинства и недостатки.

Изучите устройство основных приборов жидкостной принудительной системы охлаждения: радиатора, водяного насоса, вентилятора, термостата, найдите в корпусе насоса входной и выходной каналы, дренажное отверстие. Ознакомьтесь со способом натяжения ремня привода вентилятора и попробуйте произвести регулировку. При изучении термостата обратите внимания на его тип: сильфонный или с твердым наполнителем. Сильфонный или жидкостный имеет два клапана, и с твердым наполнителем (у ЗИЛ - 130) - один. Обратите внимание на назначение приспособлений системы охлаждения: жалюзи или шторы, верхний и нижний патрубки, водораспределительная труба, предпусковой подогреватель. Найдите их на двигателе. Определите расположение сливных краников и их назначение. При изучении системы охлаждения обратите внимание на циркуляцию жидкости по большому и малому кругам, зарисуйте схемы их, когда происходит тот или иной способ циркуляции.

**Неисправности системы охлаждения, их причины и способы**

**устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины**  **неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель перегревается | А. Недостаточное количество жидкости в системе охлаждения | А. Долить до нормального уровня |
|  | Б. Слабо натянут ремень вентилятора | Б. Отрегулировать натяжение |
|  | В. Загрязнен водяной радиатор | В. Очистить радиатор |
|  | Г. Наличие грязи и накипи в системе охлаждения | Г. Очистить и промыть систему |
|  | Д. Не полностью открыт клапан термостата | Д. Заменить термостат |
|  | Е. Закрыта шторка или жалюзи радиатора | Е. Открыть шторку или жалюзи |
| 2. Двигатель переохлаждается | А. Отсутствует утеплительный чехол | А. Одеть чехол |
|  | Б. Открыта шторка или жалюзи радиатора | Б. Закрыть шторку или жалюзи |
|  | В. Неисправен термостат | В. Проверить исправность, при необходимости заменить |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего необходима система охлаждения двигателя?
2. Как происходит циркуляция жидкости при термосифонной системе охлаждения?
3. Где применяется термосифонная система охлаждения, ее недостатки?
4. Перечислите приборы жидкостной принудительной системы охлаждения.
5. Каково назначение водяного насоса, вентилятора?
6. Для чего предназначен радиатор, его устройство?
7. Какую роль играет термостат, перечислите типы их и отличие друг от друга?
8. Как и когда циркулирует жидкость по малому или большому кругу?
9. Перечислите основные причины перегрева двигателя.
10. Где располагаются сливные краники?
11. Каким образом и зачем проверяется и регулируется натяжение ремня привода вентилятора?
12. В чем отличие воздушной принудительной системы охлаждения от жидкостной?
13. Приведите пример применения воздушной принудительной системы охлаждения, ее достоинства и недостатки.

**Тема 2.7 Система зажигания и электрооборудование**

Студент должен

**знать:**

* источники электрического тока; назначение, устройство и маркировку аккумуляторных батарей;
* особенности устройства автотракторных генераторов постоянного и переменного тока;

**уметь:**

- распознавать детали системы зажигания на двигателе, регулировать их работу.

Источники электрического тока. Назначение, устройство и маркировка аккумуляторных батарей.

Назначение генератора и приборов реле-регулятора.

Особенности устройства автотракторных генераторов постоянного и переменного тока. Система зажигания от магнето. Назначение и устройство, схема и принцип работы магнето. Устройство и маркировка свечей зажигания. Схема, назначение приборов и принцип работы батарейного зажигания. Преимущества и особенности устройства контактно-транзисторной системы зажигания. Опережение зажигания. Установка зажигания у пускового двигателя. Назначение, устройство и работа электрического стартера.

Назначение и расположение на тракторе и автомобиле приборов освещения и световой сигнализации. Назначение и принцип работы реле-указателей поворотов, звукового сигнала и контрольно-измерительных приборов.

**Литература**

Л-1, стр. 132-144, 189-199; Л-2, стр.78...93; Л-15, стр.178...195

**Методические указания**

Современные тракторы и автомобили немыслимы без электрооборудования. Оно предназначено для контроля за работой двигателя и других узлов трактора и автомобиля, для сигнализации, освещения, создания более комфортных условий работы водителя и т.д.

Все приборы электрооборудования можно разбить на 7 групп:

1. Источники тока: аккумулятор, генератор с реле – регулятором.
2. Система зажигания (у карбюраторных двигателей): замок зажигания, катушка зажигания, прерыватель - распределитель, свечи зажигания и провода высокого напряжения.
3. Система пуска: электростартер, реле стартера и включатель стартера.
4. Система сигнализации звуковой и световой: звуковой сигнал и его включатель, световые указатели поворотов, переключатель указателей поворотов, реле поворотов, стоп - сигнал и его включатель и т.п.
5. Система освещения: передние и задние фары, габаритные огни, фонарь освещения номерного знака, плафоны в кабине, подкапотная лампа, лампочки освещения щитка приборов и т.п.
6. Контрольно-измерительные приборы: амперметр, вольтметр, указатель температуры воды, указатель давления масла (у некоторых двигателей он не электрический), указатель уровня топлива, на некоторых автомобилях спидометр и тахометр и т.п.
7. Дополнительное оборудование: электродвигатели стеклоочистителя, омывателей стекол, охладителя-отопителя кабины и т.п.

Электрооборудование тракторов и автомобилей выполнено по однопроводной схеме, т.е. от источника тока к потребителю идет один провод, другим проводом являются все металлические части, так называемая «масса». Поэтому один вывод источника тока, а именно «минус», всегда выведен на массу.

На реальном автомобиле и тракторе найдите все приборы, относящиеся к той или иной группе.

Разобравшись с этим вопросом, начинайте изучать назначение, устройство и работу аккумуляторной батареи. По возможности составьте по правилам электролит, залейте его в незаряженный аккумулятор и зарядите этот аккумулятор в соответствии с инструкцией. Заучите расшифровку марки аккумулятора, разберитесь с емкостью аккумулятора: что от нее зависит, и какие причины могут привести к снижению ёмкости.

Изучите конструкцию тракторного генератора переменного тока, а затем автомобильного, определите разницу их конструкций.

Разберитесь с подсоединением генератора в цепь, уясните, какими устройствами осуществляется выпрямление переменного тока. После этого начинайте рассматривать назначение, устройство и работу реле - регулятора, почему генератор соединен с приборами реле - регулятора. Необходимо разобраться со способом включения обмоток регулятора напряжения и реле защиты и отчего зависит сила магнитного поля электромагнита регулятора напряжения и реле защиты, а также величина поддерживаемого регулятором напряжения в цепи и сила тока, регулируемая реле защиты. Разберитесь с подключением реле - регулятора в цепи.

Наиболее сложным прибором в электрооборудовании является стартер.

Изучая его устройство, рассмотрите электрическую схему стартера, проследите пути тока при его включении. Изучается стартер с дистанционным электромагнитным и автоматическим включением.

Изучая систему зажигания карбюраторного автомобильного двигателя, обратите внимание на то, что она может быть классической батарейной, контактно - транзисторной и бесконтактно - транзисторной. Разберитесь в отличиях и особенностях каждой из них. На реальном автомобиле определите, какой тип системы зажигания установлен на нем, какие узлы и приборы входят в эту систему. Особое внимание обратите на соединение узлов и приборов между собой и с источниками тока, на выводы проводов высокого напряжения от крышки распределителя к свечам зажигания. По схемам разберитесь с путями токов низкого и высокого напряжения. После этого приступайте к изучению устройства и назначения отдельных приборов системы зажигания: катушки зажигания, прерывателя - распределителя, конденсатора, свечей зажигания. Обратите внимание на маркировку свечей, уясните, какие свечи считаются горячими, а какие холодными, на каких двигателях применяются те или иные свечи. На реальном автомобиле изучите устройства, при помощи которых производится корректировка опережения зажигания: октан - корректор, центробежный регулятор, вакуумный регулятор; проведите установку зажигания.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите группы приборов электрооборудования и приборы, относящиеся к каждой группе.
2. Для чего необходим аккумулятор?
3. Расскажите об устройстве и принципе действия свинцово - кислотной аккумуляторной батареи.
4. Каковы основные правила техники безопасности при составлении электролита?
5. Перечислите порядок выполнения работ при заряде аккумулятора.
6. Каковы основные правила ухода за аккумуляторной батареей?
7. Какие отличия тракторного генератора переменного тока от автомобильного?
8. Для чего необходим реле-регулятор, перечислите его приборы и их назначение?
9. Как устроен и работает стартер?
10. Каково назначение, устройство приборов освещения, звуковой и световой сигнализации, контрольно-измерительных приборов?
11. Как работает звуковой сигнал?
12. Принцип работы батарейного зажигания, его устройство и назначение каждого из его приборов.
13. Для чего необходим транзистор, импульсный трансформатор и прерыватель контактно - транзисторной системы зажигания?
14. Какие свечи зажигания считаются холодными, а какие горячими, на каких двигателях применяется каждый тип свечей?

**Тема 2.8 Система запуска двигателей**

Студент должен

**иметь представление:**

- о системе запуска двигателя от баллонов со сжатым воздухом, электромоторов, газовых турбин;

**знать:**

- систему пуска вспомогательным бензиновым двигателем и стартером, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали пускового двигателя, регулировать его работу.

Система пуска вспомогательным бензиновым двигателем и стартером. Схема силовой передачи пускового двигателя. Назначение, устройство и работа муфты сцепления, редуктора и механизма выключения. Способы и средства, облегчающие запуск двигателя. Пуск двигателей. Техническое обслуживание системы пуска.

**Литература**

Л-2, стр.72...78, 87...88, 40...42; Л-15, стр. 80...91, 176...178.

**Методические указания**

Внимательно изучите устройство пускового двигателя П-10УД. Начертите схему силовой передачи пускового двигателя в тетради, после этого внимательно изучите устройство и работу муфты сцепления пускового двигателя, муфты свободного хода (обгонной муфты), механизма выключения. Разберите и соберите карбюратор 11.1107 магнето М-124Б1 и уясните назначение каждой детали. Изучите порядок действий при запуске дизельного двигателя вспомогательным пусковым двигателем. Под наблюдением механика или тракториста выполните все эти действия несколько раз, чтобы лучше усвоить. Установите зажигание на пусковом двигателе П-10УД. Изучите основные неисправности пусковых двигателей, их причины и способы устранения.

**Неисправности пускового двигателя и силовой передачи его,**

**причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель не запускается | А. Нет топлива в баке | А. Заправить бак смесью бензина с моторным маслом |
|  | Б. Закрыт кран топливного бака | Б. Открыть кран |
|  | В. Засорились топливопровод или фильтры отстойника и карбюратора | В. Прочистить топливопровод или промыть фильтры |
|  | Г. В топливном баке скопилась и замёрзла вода | Г. Отогреть топливный бак и слить воду |
|  | Д. В смеси бензина с маслом много масла | Д. Слить и залить свежую смесь, содержащую масло и бензин в соотношении 1:15 по объёму |
|  | Е. Бедная рабочая смесь | Е. Устранить подсос воздуха через неплотности в соединениях карбюратора с цилиндром; отрегулировать карбюратор |
|  | Ж. Неправильно отрегулирован карбюратор | Ж. Отрегулировать карбюратор |
|  | З. Свеча зажигания не даёт искры | З. Проверить исправность свечи и магнето |
|  | И. Неправильно установлен угол опережения зажигания | И. Установить угол согласно инструкции |
| 2. Двигатель работает с перебоями | А. Слабая искра | А. Проверить исправность изоляции провода, зазор в свече и исправность магнето |
|  | Б. Слабая компрессия в цилиндре | Б. Проверить состояние поршневых колец при необходимости заменить |
| 3. Двигатель не развивает мощности и работает с перебоями | А. Засорился топливопровод | А. Прочистить и промыть |
|  | Б. Некачественная смесь бензина с маслом | Б. Заправить качественной смесью |
|  | В. Слишком бедная смесь («хлопки» в карбюраторе) | В. Прочистить топливопровод и промыть карбюратор |
|  | Г. Слишком богатая смесь («хлопки» в выпускном трубопроводе, чёрный дым) | Г. Открыть воздушную заслонку. Промыть карбюратор |
|  | Д. Неправильно установлен угол опережения зажигания | Д. Отрегулировать |
|  | Е. Пропуск зажигания или слабая искра | Е. Проверить состояние провода, плотность контакта в местах присоединения, состояние изолятора свечи, величину зазора в свече. Проверить работу магнето. |
|  | Ж. Засорен воздухоочиститель | Ж. Промыть |
| 4. Двигатель дымит (чёрный дым) | Слишком богатая смесь | Открыть полностью воздушную заслонку. Карбюратор промыть. |
| 5. Двигатель перегревается | А. Мало воды в системе охлаждения | А. Долить |
|  | Б. Много накипи в водяной рубашке двигателя | Б. Удалить накипь |
|  | В. Неправильно установлен угол опережения зажигания | В. Отрегулировать |
|  | Г. Двигатель продолжительное время работает под нагрузкой | Г. Не допускать непрерывной работы под нагрузкой более 3-5 минут |
|  | Д. Большой нагар в камере сгорания | Д. Снять головку и удалить нагар |
| 6. Пусковой двигатель работает, но коленвал дизеля не прокручивается | А. Не включена шестерня механизма выключения | А. Ввести в зацепление шестерню с венцом маховика |
|  | Б. Не включается шестерня механизма включения | Б. Открыть люк механизма выключения и осмотреть состояние механизма. В случае срыва болтов крепления держателя грузиков-защёлок снять редуктор и устранить неисправность |
|  | В. Пробуксовывает сцепление силовой передачи пускового двигателя | В. Отрегулировать сцепление |
| 7. Дизель преждевременно отключается | А. Недостаточно прогрет дизель | А. Прогреть |
|  | Б. Износилась рабочая поверхность грузов механизма выключения | Б. Заменить грузы |
| 8. Перегрев силовой передачи | А. Пробуксовывает сцепление | А. Отрегулировать |
|  | Б. Чрезмерно высокий или низкий уровень масла в редукторе | Б. Установить нормальный уровень |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие существуют способы пуска двигателя?
2. Из каких сборочных единиц состоит система пуска дизеля пусковым двигателем?
3. Как протекает рабочий цикл двухтактного одноцилиндрового карбюраторного двигателя?
4. Как устроен и работает двигатель П-10УД?
5. Для чего предназначена силовая передача пускового двига­теля?
6. Каковы основные неисправности пускового двигателя и способы их устранения?

**Тема 2.9 Силовая передача (трансмиссия) тракторов и автомобилей**

Студент должен

**иметь представление:**

- о жёсткой силовой системе, системе с гидротрансформатором, гидравлической и электрической системах;

**знать:**

- схему силовой передачи (трансмиссии) трактора и автомобиля; назначение и классификацию механизмов силовой передачи, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали силовой передачи, регулировать её работу.

Схема силовой передачи (трансмиссии) трактора и автомобиля. Назначение и классификация механизмов силовой передачи. Устройство и работа муфт сцепления. Устройство коробок передач, увеличителя крутящего момента, раздаточной коробки, карданной передачи и промежуточных соединений. Устройство задних мостов гусеничного и колёсного тракторов и автомобиля. Трансмиссионные масла. Работа дифференциала, фрикционных муфт и планетарного механизма поворота. Устройство заднего моста автомобиля. Особенности устройства передних ведущих мостов тракторов и автомобилей. Техническое обслуживание механизмов силовой передачи (трансмиссии).

**Литература**

Л-1, стр.74...106; 207...218; Л-2, стр.93...112.

**Методические указания**

Силовая передача (трансмиссия) служит для передачи крутящего момента от двигателя на ходовую часть. На современных тракторах и автомобилях она многоступенчатая. Рассмотрим общее устройство силовой передачи на примере классической схемы трансмиссии автомобиля с колесной формулой 4х2, когда двигатель расположен впереди, а ведущие колеса задние:

1 ступень: Муфта сцепления;

2 ступень: Коробка передач;

3 ступень: Карданная передача;

4 ступень: Главная передача;

5 ступень: Дифференциал.

У автомобилей и тракторов с несколькими ведущими мостами между 2-ой и 3 ступенями устанавливается еще одна ступень: 2а - раздаточная коробка. У тракторов наличие карданной передачи не является обязательным - так у тракторов Челябинского тракторного завода; у тракторов МТЗ - 80, Т-40, Т-25А, Т-30, Т -70, ЮМЗ- 6 ее нет. Вторая и третья ступени у тракторов могут быть поменяны местами (трактор ДТ-75).

Главная передача у тракторов состоит в свою очередь из двух ступеней: 4а - Центральная коническая и 4б - Конечная (бортовая) цилиндрическая. Дифференциал является принадлежностью колесных машин, у гусеничных тракторов в заднем мосту устанавливаются механизмы поворота. Кроме классической схемы силовой передачи имеются на современных тракторах и автомобилях и другие схемы: а) двигатель расположен впереди и ведущие колеса передние; б) двигатель расположен сзади и ведущие колеса задние.

На реальном автомобиле и тракторе найдите все ступени силовой передачи, уясните их взаимодействие между собой. После этого приступайте к изучению устройства, назначения и принципа работы каждой из ступеней.

Изучение муфт сцепления необходимо начать с их классификации.

В качестве муфт сцепления применяются фрикционные муфты, крутящий момент у которых передается за счет сил трения. Они бывают сухие и работающие в масле (по роду трения), одно-, двух- и многодисковые (по числу ведущих и ведомых дисков); по конструкции нажимного устройства - постоянно замкнутые (пружинные) и непостоянно замкнутые (рычажные); с ножным и ручным управлением (по конструкции механизма управления); механические, гидромеханические, гидравлические (по приводу механизма управления); одинарные и двухпоточные (по способу передачи крутящего момента к валу отбора мощности).

Во время изучения устройства муфт сцепления выделите основные части: 1. Ведущая часть. 2. Ведомая часть. 3. Силовые элементы. 4. Механизм управления. 5. Выключение и включение муфты сцепления. 6. Принцип действия. 7. Наличие и назначение тормозка у тракторных муфт сцепления.

После этого приступайте к изучению коробок перемены передач. Здесь также необходимо уяснить их назначение и классификацию. Необходимо сначала познакомиться с устройством простейшей коробки перемены передач. При изучении конструкций коробок передач необходимо в тетради начертить кинематические схемы, разобраться с силовыми потоками на каждой передаче, выделить основные части каждой коробки: 1. Корпус. 2. Первичный (ведущий), вторичный (ведомый), промежуточный (дополнительный) валы и вал заднего хода, их расположение относительно друг друга. 3. Подшипники и шестерни валов. 4.Механизм переключения передач. 5. Механизм блокировки.

Уясните, к какому типу относится та или иная коробка (n-ступенчатая; n-ходовая; с прямой передачей или без нее; механическая, гидравлическая, автоматическая или иная). После этого изучение раздаточных коробок не вызовет затруднений.

Затем приступайте к изучению промежуточных соединений и карданных передач. Их устройство и назначение достаточно понятно изложено в предлагаемой литературе.

После этого начинайте изучение конструкций задних мостов тракторов и автомобилей. Начинать необходимо с определения назначения и типа главных передач и их схем: одинарная; двойная центральная; двойная разнесенная и тройная. Начертите эти схемы в тетрадь и разберитесь с устройством каждого типа и направлением силовых потоков. После этого будет значительно легче изучать конструкцию конкретных задних мостов тракторов и автомобилей.

В задних мостах гусеничных тракторов необходимо обратить внимание на тип механизма поворота: фрикционный или планетарный. Фрикционный установлен на тракторе ТДТ-55А, планетарный - на ДТ- 75МВ и ТТ-4; разберитесь с их конструкцией, особенностями устройства, работой, достоинствами и недостатками. Изучение необходимо вести по следующему плану:

1. Корпус. 2. Главная передача. 3. Механизмы поворота с тормозами. 4. Управление механизмами поворота и тормозами. 5. Конечные передачи.

Изучение конструкции задних мостов автомобилей и колесных тракторов начните с понятия, что такое дифференциал, его назначение, типы. Затем рассмотрите устройство и работу простейшего конического дифференциала, его основные части и их взаимодействие в разных условиях движения. Уясните назначение блокировки дифференциала, ее привод (механический или гидравлический), изучите конструкцию самоблокирующегося дифференциала.

Изучение темы закончите ознакомлением с марками трансмиссионных масел, с их маркировкой по ГОСТ 17470.2 - 85, а также с международной маркировкой.

На тракторе и автомобиле найдите места заливки масла в картеры силовой передачи и контроля уровня.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Из каких ступеней состоит силовая передача?
2. Как устроена постоянно замкнутая муфта сцепления?
3. Перечислите типы муфт сцепления.
4. В чем заключается принцип работы муфт сцепления?
5. В чем основное отличие муфт сцепления ТДТ-55А и МТЗ - 80?
6. В чем заключается уход за муфтой сцепления?
7. Как и почему изменяется скорость и сила тяги трактора и автомобиля при переключении передач?
8. Для чего предназначены коробки перемены передач?
9. Какие основные части и механизмы коробок перемены передач?
10. Как устроен механизм переключения передач и чем предотвращается одновременное включение двух передач?
11. Как устроены коробки автомобиля ЗИЛ-130, тракторов МТЗ-80, ДТ-75МВ, ТДТ - 55А?
12. В чем состоит уход за коробкой перемены передач?
13. Для чего предназначены главные передачи?
14. Перечислите типы главных передач, назовите их основные части.
15. В чем основное отличие фрикционного механизма поворота от планетарного?
16. Какие механизмы входят в задний мост ТДТ-55А, ДТ-75МВ, МТЗ-80 , ЗИЛ-130?
17. Объясните устройство и принципе работы механизмов поворота гусеничных тракторов ТДТ-55А и ДТ-75МВ.
18. Объясните устройство и принцип работы дифференциалов заднего и переднего мостов трактора МТЗ-82.

**Тема 2.10 Ходовая часть и механизмы**

**управления тракторов и автомобилей**

Студент должен

**знать:**

- назначение и общее устройство ходовой части тракторов и автомобилей и механизмы управления;

**уметь:**

- распознавать детали ходовой части и механизма управления, регулировать их работу.

Назначение и общее устройство ходовой части тракторов и автомобилей. Назначение, типы и устройство остова, подвесок, гусеничных движителей. Особенности устройства ходовой части тракторов ЛХТ-55, ДТ-75МВ и Т-175. Устройство передней оси колёсного трактора и автомобиля, колёс и шин. Размеры шин и давление воздуха в шинах современных колёсных тракторов и автомобилей, применяемых в лесном и лесопарковом хозяйстве. Назначение рулевого механизма, гидроусилителя и рулевого привода. Работа гидроусилителя рулевого управления.

Назначение, классификация и устройство тормозов тракторов и автомобилей.

Консистентные смазки.

**Литература**

Л-1, стр. 107...111, 219...226; Л-2, стр. 113...126; Л-15, стр. 123...143.

**Методические указания**

Данная тема обычно не вызывает затруднения при ее изучении. Она достаточно хорошо изложена в предлагаемой литературе.

Вам необходимо сначала определиться с назначением ходовой части и ее видами: колесной и гусеничной. Затем изучите типы ходовой части гусеничных тракторов и их классификацию: по типу подвески (полужесткая, балансирная, эластичная) и отличию каждого типа подвески друг от друга; по расположению ветвей гусеницы (опущенные, приподнятые). Изучите условия применения каждого типа, их достоинства и недостатки; по ширине гусениц (стандартные и уширенные). Уясните, что такое гусеничный движитель и из каких основных узлов он состоит. На реальных тракторах ДТ-75МВ и ЛХТ -55А найдите все узлы гусеничного движителя и обратите внимание на отличие этих движителей. Зарисуйте в тетради схему гусеничных движителей тракторов ДТ-75МВ и ЛХТ-55А, подпишите все узлы и отметьте их отличительные особенности. Обратите внимание на то, как проверяется и регулируется натяжение гусеничной цепи у того и другого трактора. Изучите конструкцию всех узлов гусеничного движителя и рамы трактора. Изучите кабину и органы управления тракторов ДТ-75МВ и ЛХТ-55А.

Изучите устройство рулевого управления и его основные части: рулевой привод, рулевой механизм, рулевая трапеция, гидроусилитель; их назначение и работа. Разберитесь в последовательности передачи от рулевого колеса до поворотных цапф колес.

Изучите все типы тормозных механизмов, применяемых на тракторах и автомобилях, их привод.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего предназначена ходовая часть?
2. Перечислите типы подвесок гусеничных тракторов, дайте их характеристики и примеры применения.
3. Перечислите сборочные единицы ходовой части гусеничного трактора.
4. В чем отличие конструкции ходовой части тракторов ДТ-75МВ и ЛХТ-55А?
5. Как действует натяжное устройство трактора ДТ-75МВ?
6. Как проверить и отрегулировать натяжение гусеничной цепи?
7. К чему приведет чрезмерное и слабое натяжение гусеничной цепи?
8. Чем вызвано подтекание смазки направляющего колеса?
9. Что обозначают колесные формулы 4х2; 4х4; 6х4; 6х6?
10. Перечислите основные части ходовой части колесного трактора и автомобиля.
11. Для чего в выдвижных кулаках передней оси трактора МТЗ-80 выполнено по 7 отверстий?
12. Как регулируется ширина колеи задних колес трактора МТЗ-80?
13. Каково устройство пневматического колеса?
14. Расшифруйте маркировку колес.
15. Назовите марки шин, применяемых на ведущих колесах трактора МТЗ-80; автомобиле ЗИЛ-130.
16. Из каких основных частей состоит рулевое управление?
17. Какую роль выполняет рулевая трапеция и из каких основных деталей состоит?
18. Какие углы установки управляемых колес Вы знаете и для чего они необходимы?
19. Назовите причины увода автомобиля влево или вправо при движении.
20. Как устроен гидроусилитель рулевого управления трактора МТЗ-80 , принцип его работы?
21. Какие типы тормозных механизмов Вы знаете?
22. Как действует пневматический привод тормозов автомобиля ЗИЛ-130?
23. Какие Вы знаете основные неисправности тормозных механизмов?

**Тема 2.11 Рабочее и дополнительное оборудование**

**тракторов и автомобилей**

Студент должен

**иметь представление:**

- о перевозке грузов на тракторах, транспортировке и работе навесных машин;

**знать:**

- назначение, особенности устройства рабочего и дополнительного оборудования тракторов и автомобилей;

**уметь:**

- распознавать рабочее и дополнительное оборудование, подготавливать их к работе.

Назначение, схема, особенности устройства отдельных агрегатов, приборов и работа гидравлической навесной системы. Толкатель и самосвальный кузов трактора ЛХТ-55.

Конструкции лебёдок и погрузочных щитов трелёвочных тракторов. Механизм отбора мощности и приводной шкив. Прицепное устройство, устройство кабины и кузова.

Органы управления работой двигателя, трактора и автомобиля.

**Литература**

Л-1, стр. 111...132; стр.226...237; Л-2 , стр. 127 ...138; Л-15 , стр. 143...174.

**Методические указания**

Современный трактор немыслим без дополнительного оборудования, облегчающего работу тракториста и улучшающего условия его труда.

К этому оборудованию относятся у сельскохозяйственных тракторов: раздельно - агрегатная гидравлическая навесная система, вал отбора мощности и приводной шкив. У лесохозяйственных тракторов: гидравлическая навесная система, толкатель и самосвальный кузов. У трелевочных тракторов: толкатель с передней навеской, однобарабанная реверсивная лебедка, погрузочный щит. По конструкции это оборудование довольно сложное и требует хороших знаний их устройства и работы.

На трелевочном тракторе имеются два независимых друг от друга гидропривода: один на органы управления трактором - муфту сцепления и механизмы поворота; другой - на технологическое оборудование, т.е. на толкатель с передней навеской и погрузочный щит.

Раздельно - агрегатная навесная гидравлическая система состоит из следующих агрегатов, расположенных в разных местах трактора (раздельно):

масляный бак, масляный насос, распределитель, силовые цилиндры (основной и дополнительные), навеска трактора. Необходимо на реальном тракторе найти все эти агрегаты, разобраться с их назначением и работой. После этого изучите марки масел, применяемые в гидросистеме тракторов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего предназначена раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система?
2. Перечислите основные агрегаты этой системы и их назначение.
3. Каким путем движется масло в гидросистеме трактора при различных положениях золотника распределителя (принудительный подъем, принудительное опускание, нейтральное и плавающее)?
4. Каковы основные части масляного насоса гидросистемы трактора?
5. За счет каких деталей и особенностей он может развивать давление до 15 Мпа и более?
6. Назовите защитную аппаратуру в гидросистеме трактора.
7. Каково устройство навески трактора?
8. Что такое трехточечная наладка навески и двухточечная, в чем их отличие, в каких случаях применяется каждая из них?
9. Для каких целей необходим вал отбора мощности?
10. Какие типы ВОМ Вы знаете и каково их устройство?
11. Каков порядок навешивания технологических орудий на трактор ЛХТ-55А (ЛХТ-100)?
12. Перечислите дополнительное оборудование лесохозяйственного трактора.
13. Что включает в себя рабочее оборудование трелевочного трактора?
14. Каково назначение лебедки трактора ТДТ-55А (ТЛТ-100), погрузочного щита?

**Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Изучение в натуре конструкций автотракторных двигателей, регулировка их работы.
2. Изучение в натуре деталей кривошипно-шатунного механизма, регулировка их работы.
3. Изучение в натуре деталей газораспределительного и декомпрессионного механизмов, регулировка их работы.
4. Изучение в натуре систем питания дизельных, автомобильных, карбюраторных и пусковых двигателей, регулировка их работы.
5. Изучение в натуре устройства смазочной системы, схемы смазки двигателей, регулировка их работы.
6. Изучение в натуре устройства приборов системы охлаждения, регулировка их работы.
7. Изучение в натуре устройства приборов системы зажигания и электрооборудования, схем электрооборудования тракторов и автомобилей.
8. Изучение в натуре устройства пускового двигателя и его силовой передачи (трансмиссии), механизма включения стартера и подогревателя воздуха, регулировка их работы.
9. Изучение в натуре устройства механизмов силовой передачи, регулировка их работы.
10. Изучение в натуре ходовой части механизмов управления гусеничного трактора, рулевого управления и тормозов тракторов и автомобилей, регулировка их работы.
11. Изучение в натуре устройства навесной гидравлической системы, вала отбора мощности, прицепного устройства, толкателя и самосвального кузова ЛХТ-55, подготовка их к работе.
12. Проведение технического обслуживания тракторов и автомобилей.

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ № 2**

**РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОРУДИЯ**

**ЛЕСНОГО И ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОЗАГОТОВОК**

**Тема 3.1 Основные базовые модели дорожных**

**и мелиоративных машин**

Студент должен

**иметь представление:**

- о технологии строительства дорог и мелиоративных систем;

**знать:**

* машины и агрегаты, применяемые при дорожном и мелиоративном строительстве, их назначение и конструкцию;

**уметь:**

* распознавать в натуре основные узлы и системы машин и агрегатов для строительства дорог и мелиоративных систем.

Общие сведения о строительстве дорог и мелиоративных систем.

Назначение, устройство и работа бульдозеров, скреперов, грейдеров.

Назначение, устройство и работа экскаваторов, канавокопателей и машин по ремонту осушительной сети.

**Литература**

Л-1, стр. 304...316, 443-446; Л-2, 150…153; Л-6, стр. 49...59.

**Методические указания**

Материал данной темы достаточно хорошо изложен в предлагаемых учебниках и не должен вызывать затруднений.

**Тема 3.2 Корчеватели**

Студент должен

**иметь представление:**

- о расчистке вырубок под лесные культуры, лесопарки, питомники, дороги;

**знать:**

* лесоводственные требования к процессу расчистки вырубок;
* конструкцию, работу и технические характеристики корчевателей;

**уметь:**

* агрегатировать корчеватели с тракторами;
* регулировать рабочие органы корчевателей;

Значение расчистки вырубок и лесотехнические требования к корчевателям.

Конструкция корчевателей на базе промышленных и лесохозяйственных тракторов.

Роторные корчеватели при работе на свежих и старых вырубках.

**Литература**

Л-1, стр. 296...301, 443-446; Л-2, стр. 139...150; Л-6, стр. 49...59.

**Методические указания**

Материал данной темы достаточно хорошо изложен в предлагаемых учебниках и не должен вызывать затруднений.

**Тема 3.3 Почвообрабатывающие машины и орудия**

Студент должен

**знать:**

* способы обработки почвы в различных лесорастительных условиях;
* конструкцию и работу плугов общего назначения, лесохозяйственных плугов и орудий;

**уметь:**

* агрегатировать и регулировать рабочие органы плугов и орудий.

Агротехнические и лесокультурные требования к почвообрабатывающим машинам и орудиям, их классификация.

Устройство, работа и назначение основных частей лемешных и дисковых плугов, плугов общего назначения.

Почвенные фрезы и культиваторы.

**Литература**

Л-1, стр.237...290; 426...434; Л-2, стр.153...187; Л-6, стр.59...90; Л-7, стр.8...77.

**Методические указания**

Данная тема одна из наиболее важных, знание ее необходимо при изучении учебной дисциплины «Лесные культуры», а также в повседневной работе в лесхозе.

Изучение этой темы необходимо начать с классификации видов и способов обработки почвы, четко уяснить, в каких условиях применяется тот или другой способ подготовки почвы для создания лесных культур: на вырубках с дренированными почвами, с временно увлажненными почвами, с сырыми почвами, на площадях, вышедших из-под сельхозпользования, на овражно-балочных склонах, при защитном лесоразведении.

Плуги классифицируются на тракторные и конные.

Тракторные в свою очередь: навесные, полунавесные и прицепные.

По назначению плуги бывают:

а) Общего назначения или сельскохозяйственные одно-, двух - и более корпусные (до 9) . Это ПН- 30Р; ПН - 2 - 30Р; ПЛН -3 - 35; ПЛН - 4 - 35; ПЛН - 5 - 35 и др. Марка читается следующим образом:

П - плуг, Л - лемешной, Н - навесной, цифра после букв - число корпусов 1 , 2 , 3 , 4 , 5 и более, 35 или 30 - ширина захвата одного корпуса, Р - с опорным колесом.

б) Специальные: плантажные (ППН-40 , ППН-50 - плуг плантажный навесной однокорпусный с шириной захвата 40 и 50 см); ярусные (ПТН-40 - плуг трехярусный навесной с шириной захвата 40 см); оборотные (ПОН -2 - 30 Р - плуг оборотный навесной двухкорпусный с шириной захвата одного корпуса 30 см); челночные (ПЧС - 4 - 35 - плуг челночный для склонов четырехкорпусный с шириной захвата одного корпуса 35 см); для засоренных камнями почв ( ПКУ - 4 - 35 , ПКУ - 3 - 35); кустарниково-болотные ( ПБН - 3 - 45 - плуг болотный навесной трехкорпусный с шириной захвата одного корпуса 45 см и др.); лесные (ПКЛ- 70А, ПЛ - 1 и др.); выкопочные (ВПН - 2 - выкопочный плуг навесной и др.)

По типу рабочих органов плуги классифицируются на:

1. Лемешные (ПЛН - 3 - 35 и др.).
2. Дисковые (ПЛД - 1,2 и др.).
3. Ротационные (ПВН - 3 - 35 - плуг с вращающимися роторными отвалами навесной трехкорпусный с шириной захвата одного корпуса 35 см).
4. Шнековые (ПШ -1 и др.).
5. Роликовые, у которых комбинированный рабочий орган: укороченный отвал и вращающиеся резиновые ролики, разделяющие пласты).
6. Чизельные (ЧК - 3 - чизель - культиватор; КВГ - 1,5 - плуг-рыхлитель канатной тяги).
7. Комбинированные (РВК - 3 - почвообрабатывающий комбинированный агрегат).

По принципу работы:

1. С оборотом пласта.
2. Безотвальные.
3. Многоярусные.

По скорости обработки почвы:

1. Обычные (скорость до 1,4 м/с).
2. Скоростные (скорость выше 2 м/с).

Фрезы для обработки почвы классифицируются:

1.По назначению: садовые, лесные, болотные, полевые, пропашные.

2.По принципу действия: продольного фрезерования, поперечного фрезерования, вертикального фрезерования.

3.По типу рабочих органов: ножевые и шнековые.

4.По способу агрегатирования: навесные, прицепные и самоходные.

Бороны классифицируются:

1. По назначению: полевые, садовые, луговые, болотные.
2. По типу рабочих органов: зубовые, дисковые, лапчатые, звездчатые и шлейф - бороны.

Культиваторы классифицируются:

1. По назначению:

а) Паровые - для сплошной обработки паров, предпосевной, предпосадочной обработки почвы (КПС -4, КПН -4Г, КПУ - 4).

б) Пропашные - для междурядной обработки почвы (КЛ - 2,6 и др.).

в) Для обработки почвы в рядах (седланием) (КРЛ - 1, КБЛ - 1А и др.).

г) Для каменистых почв (ККН - 2,25Б, КРТ - 3 и др.).

д) Лесные (КЛБ - 1,7 и др.).

е) Универсальные (КРТ - 3 и др.).

2. По типу рабочих органов:

а) Дисковые.

б) Лапчатые.

в) Окучивающие.

г) Ротационные.

д) Штанговые.

Необходимо в каждом орудии выделить рабочие и вспомогательные органы.

Изучая конструкции, назначение, технические данные плугов, необходимо все изучаемые плуги разделить на группы по назначению:

1. Общего назначения, для подготовки почвы в питомниках и защитном лесоразведении.
2. Специальные лесные для дренированных вырубок с количеством пней на гектаре до 600 шт.
3. Специальные лесные для сырых и временно увлажненных почв.
4. Кустарниково-болотные.
5. Для обработки почвы на склонах.

Обратите самое серьезное внимание на агрегатирование плугов, технологические схемы обработки почвы, подготовку плугов к работе и их регулировки в процессе работы. По возможности на реальном плуге изучите все части, зарисуйте в тетради, проведите подготовку его к работе, навешивание на трактор и опробуйте в работе.

Изучая культиваторы, разделите их на группы по назначению, чётко уясните порядок навешивания на трактор ЛХТ – 55А или ЛХТ – 100 и регулировки рабочих органов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите виды обработки почвы.
2. Какие виды подготовки почвы под лесные культуры применяются в лесном и лесопарковом хозяйстве?
3. Какие способы вспашки применяются?
4. Что необходимо произвести перед подготовкой почвы плугами при наличии пней на вырубке более 600 шт. на 1 га?
5. По каким признакам и как классифицируются плуги?
6. Перечислите плуги общего назначения, их характеристики, с какими тракторами они агрегатируются.
7. Какие плуги применяются для подготовки почвы на дренированных вырубках, их технические данные, с какими тракторами агрегатируются?
8. Назовите марки плугов для подготовки почвы на вырубках с временным переувлажнением, технические данные, трактора, с которыми они агрегатируются.
9. Какие марки плугов и тракторы применяются для подготовки почвы на вырубках с избыточным увлажнением (сырых почвах)? Назовите их технические данные, технологические схемы использования.
10. Перечислите орудия для подготовки почвы на склонах.
11. По каким признакам и как классифицируются почвенные фрезы?
12. Перечислите фрезы для работы в лесных условиях, их технические данные и агрегатирование.
13. Как классифицируются культиваторы?
14. Назовите марки, технические данные и агрегатирование культиваторов для предпосевной обработки почвы в питомниках, междурядной обработки посевов, обработки междурядий, обработки почвы в рядах лесных культур в защитном лесоразведении, обработки почвы в рядах лесных культур на дренированных вырубках, в лесных культурах на склонах.

**Тема 3.4 Машины для сбора и обработки плодов и семян**

Студент должен

**знать:**

- конструкцию и работу машин и приспособлений для сбора семян, шишкосушилок стационарных и передвижных, машин для очистки и сортировки семян;

**уметь:**

- регулировать работу машин и приспособлений для сбора семян, шишкосушилок, машин для очистки и сортировки семян.

Машины и приспособления для сбора плодов и семян.

Стационарная и передвижная шишкосушилки, семяочистительная машина, конструкции, режим работы, регулировки.

**Литература**

Л-1, стр.317...336; Л-2, стр. 190...200.

**Методические указания**

Тема достаточно подробно освещена в учебнике и не вызовет затруднений при изучении.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите приспособления для подъема сборщика в крону стоящего дерева.
2. Каковы назначение, устройство и принцип работы механизированных шишкосушилок: стационарной и передвижной?
3. Как устроена и работает машина для очистки семян МОС-1А?

**Тема 3.5 Машины для питомников**

Студент должен

**знать:**

* конструкцию машин и орудий для питомников, их особенности;

**уметь:**

* агрегатировать и регулировать работу машин и орудий для питомников.

Конструкция и лесотехнические требования к сеялкам для крупных и мелких семян.

Машины для мульчирования, подкормки и химобработки, полива, рыхления почвы и уничтожения сорняков.

Машины для выкопки посадочного материала и перешколивания.

**Литература**

Л-1, стр. 324…336; стр.290...296; 350...358; Л-2, стр.214...217; Л-3, стр.117...122 и 146...153; Л-6, стр.118...121 и 87..90; 209...216; Л-7, стр.191...199.

**Методические указания**

Для выращивания посадочного материала полученные со склада семена высевают в предварительно подготовленную почву лесными сеялками разными способами. Применяют рядовой, ленточный, строчный, строчно-луночный, гнездовой, строчно-ленточный способы посевов лесных семян с разными схемами размещения лент и строчек, кроме этого иногда может применяться и разбросный способ. Применяемые схемы посевов описаны в рекомендуемой литературе. Применяемые при этом сеялки классифицируют по способу распределения семян по площади:

а) рядовые (сеялка лесная универсальная СЛУ - 5 - 20 и др.);

б) гнездовые (сеялка желудевая универсальная СЖУ-1 и др.);

в) пунктирные (сажалка-сеялка СЛ-2А в варианте сеялки; горная сеялка культиватор СКГ и др.);

г) разбросные (сеялка МЛТИ-РГС для разбросного посева семян газонных трав, сеялка саксаульно-травяная ССТ-3).

Рабочий процесс большинства сеялок заключается в следующем: бороздообразующие устройства (катки с ребордами, сошники или диски) образуют в почве бороздки, в которые из семяпроводов поступают семена, подаваемые туда высевающими аппаратами, идущие следом заделывающие устройства (загортачи, цепи, гребенки и т.п.) засыпают семена почвой.

Назначение, устройство и принцип работы основных частей сеялок и самих сеялок довольно подробно описаны в рекомендуемой литературе.

Особенно необходимо обратить внимание на подготовку сеялок к работе,

а именно на расстановку сошников или бороздообразующих катков или дисков на заданную схему посева и на регулировку нормы высева семян.

Для ознакомления с орудиями для работы в питомниках Вам необходимо посетить ближайший базисный питомник и внимательно посмотреть, какие машины и орудия применяются в нем для выращивания посадочного материала.

Довольно часто на питомниках применяется принудительный полив посевов. Полив может быть дождеванием или поверхностным увлажнением почвы напуском воды в борозды. Наиболее часто применяется дождевание. Для этой цели применяются те же дождевальные установки, что и в сельском хозяйстве: КИ -50 «Радуга»; ДКШ - 64 «Волжанка», ДДН- 70 и др.

Наиболее трудоёмким процессом в питомнике является выкопка посадочного материала. Для этой цели используются различные выкопочные машины: выкопочный плуг навесной ВПН-2 , навесная выкопочная скоба НВС-1,2; выкопочные машины ВМ - 1,25 и ВМ - 1,3 . У всех этих машин выборка подкопанных сеянцев или саженцев производится в ручную.

Проходила испытания и выпускалась небольшими партиями выкопочно - выборочная машина, которая устраняла ручную выборку.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите способы посевов лесных семян.
2. Перечислите наиболее распространенные схемы посевов семян в питомниках.
3. Каково общее устройство лесных сеялок?
4. Перечислите типы высевающих аппаратов, применяемых на лесных сеялках.
5. Как устроены и работают высевающие аппараты катушечного, ячеисто - лопастного, дискового, лабиринтного и транспортерного типа?
6. На каких сеялках применяется тот или иной тип высевающих аппаратов?
7. Какие типы сошников применяются на сеялках и при каких условиях?
8. Какие сеялки применяются для посева мелких и средних сыпучих семян в питомниках, с какими тракторами они агрегатируются?
9. Назовите сеялки для высева семян крупных, с косточками, с субстратом, со средой стратификации.
10. Как установить сеялку на норму высева?
11. Какие машины применяются для внесения минеральных удобрений?
12. Назовите машины для внесения органических удобрений.
13. Для каких целей предназначена машина ПОУ?
14. Какие виды работ в питомнике выполняются механизированным способом?
15. В каких случаях используются грядоделатели, их марки и принцип работы?
16. Назовите марки основных мульчирователей, их устройство и работа.
17. Какие Вы знаете машины и установки для полива в лесных питомниках?
18. Перечислите выкопочные машины и их устройство.

**Тема 3.6 Машины для посадки и ухода за лесными культурами**

Студент должен

**знать:**

* агротехнические требования к процессу посадки лесных культур;
* конструкцию и работу основных базовых моделей лесопосадочных машин;

**уметь:**

* агрегатировать лесопосадочные машины с тракторами;
* регулировать рабочие органы.

Агротехнические требования к процессу посадки лесных культур.

Конструкция лесопосадочных машин для дренированных, временно-переувлажняемых, мокрых почв, в полезащитном лесоразведении, на песках, в лесопарковом хозяйстве.

Конструкция культиваторов по уходу за культурами на бороздах и микроповышениях.

**Литература**

Л-1, стр.336...350 и 435...437; Л-2, стр.200...213; Л-3, стр.122...146; Л-6, стр. 131...163; Л-7, стр.117...146.

**Методические указания**

В настоящее время около 80% лесных культур в нашей стране создается посадкой сеянцев и саженцев. Во многих лесхозах этот процесс производится механизированным способом с помощью лесопосадочных машин. Механизированная посадка имеет значительное преимущество перед ручной, производительность примерно в 4 раза выше, требуется значительно меньше человеко-дней, себестоимость таких посадок значительно ниже, приживаемость лесных культур после правильно произведенной мех. посадки достигает 95...98 %. Эффективность посадки и работа лесопосадочных машин очень сильно зависит от качества очистки лесокультурной площади от порубочных остатков.

Работа лесопосадочной машины заключается в следующем: сошники, при движении агрегата, делают в почве щель, в эту щель вручную или специальным посадочным аппаратом по штучно подаются сеянцы, саженцы или черенки, идущие следом уплотняющие катки зажимают щель. Однорядную лесопосадочную машину при ручной подаче посадочного материала в высаживающий аппарат обслуживает 4 человека: тракторист, 2 сажальщика и оправщик. Средняя производительность таких машин составляет 3,5...4,5 га в смену.

Назначение, устройство и принцип работы лесопосадочных машин и их рабочих органов достаточно хорошо изложены в рекомендуемой литературе.

Изучая конструкцию лесопосадочных машин, необходимо все машины разделить на группы:

1. Машины для работы на дренированных вырубках.
2. Машины для временно переувлажненных почв.
3. Машины для сырых (избыточно увлажненных) почв.
4. Машины для песчаных почв.
5. Машины для полезащитного лесоразведения.
6. Машины для работы на склонах.
7. Машины для школ питомников.
8. Ямокопатели.

При этом необходимо запомнить: машины определенной группы хорошо работают только в тех условиях, для которых они предназначены, в других же они либо будут экономически не выгодны, либо вообще работать не смогут.

Сам процесс работы на лесопосадочной машине по условиям труда сажальщиков на вырубках является довольно тяжелым из-за наличия пней. Поэтому в настоящее время для замены сажальщиков на лесопосадочных машинах устанавливают автоматические приспособления для подачи сеянцев или саженцев в зажимы посадочных аппаратов. Наиболее распространенными автоматами являются ПЛА-1А (приспособление лесопосадочное автоматическое для плуга ПКЛ-70), которое подробно описано в Л-2 на стр. 203...205 и Л-6 на стр.146...149, и АБС - 6 (автомат безкассетный для саженцев на 6 лучей), который устанавливается на лесопосадочную машину МЛУ - 1 вместо сидений для сажальщиков.

Лесопосадочная машина ЛМД – 81 предназначена для посадки пятилетних саженцев хвойных пород на вырубках с количеством пней свыше 600 шт. на 1 га, очищенных в соответствии с действующими правилами очистки лесосек, на почвах, подверженных избыточному переувлажнению.

Для усвоения материала попробуйте на реальном посадочном агрегате произвести посадку, разберитесь с устройством и взаимодействием всех частей машины. Проведите регулировки и техническое обслуживание. Изучите основные неисправности лесопосадочных машин, их причины и способы устранения, которые хорошо описаны в предлагаемой литературе Л-1, стр. 436..437 и Л-3, стр.143...145.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каково общее устройство лесопосадочных машин и принцип их работы?
2. Перечислите рабочие органы лесопосадочных машин.
3. Каково устройство и принцип работы посадочных аппаратов?
4. Какие лесопосадочные машины применяются на дренированных вырубках?
5. Назовите лесопосадочные машины для работы на сырых и временно-увлажненных вырубках.
6. Перечислите лесопосадочные машины для склонов.
7. Какие ЛПМ применяются для защитного лесоразведения?
8. Назовите лесопосадочные машины для школ лесных питомников.
9. Какие Вы знаете регулировки лесопосадочных машин?
10. Перечислите основные неисправности лесопосадочных машин, их причины и способы устранения.

**Тема 3.7 Машины для борьбы с лесными пожарами**

Студент должен

**знать:**

* классификацию машин и аппаратов для борьбы с лесными пожарами;

**уметь:**

* производить наладку, выявлять и устранять неисправности.

Классификация машин и аппаратов для борьбы с лесными пожарами.

Конструкция и работа противопожарных машин на базе автомобилей, тракторов, вездеходов.

Мотопомпы, ручные и ранцевые опрыскиватели.

**Литература**

Л-1, стр. 397...416; Л-2, стр.242...261; Л-3, стр.186...205; Л-6, стр.174...185; Л-7, стр.177...191.

**Методические указания**

Одной из основных задач работников лесного хозяйства является охрана леса от пожаров, борьба с ними. Лесные пожары наносят народному хозяйству страны огромный ущерб. Поэтому изучению этой темы необходимо уделять особое внимание.

Для охраны лесов от пожаров разработаны и производятся технологические комплексы машин для:

1. Проведения профилактических мероприятий и противопожарной пропаганды (автомобиль лесной патрульный АЛП -10 - 66 -147 и др.).

2. Обнаружения лесных пожаров (различные пожарно-наблюдательные вышки и мачты , авиационная охрана лесов и т.д.).

3. Доставки рабочих и средств пожаротушения к очагам пожара (тот же АЛП-10-66-147 , ВПЛ - 149А и др.).

4. Тушения лесных пожаров (мотопомпы, пожарные насосы, автомобили и многое другое).

Все вопросы данной темы в полном объеме изложены в рекомендуемой литературе. Вам необходимо обратить внимание на работу с ручным пожарным инструментом: зажигательными аппаратами, ранцевыми огнетушителями, а также изучить конструкции наиболее распространенных мотопомп: МЛП-0,2; МЛВ-1; МЛ-1/0,75; ПМП-Л1; МП-600Б и МП-800Б. Также передвижных пожарных средств: ТЛП- 100; АЛП -10 - 66-147; АЛП -15 -Т150К -177; ВПЛ -149А и др.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите способы обнаружения лесных пожаров и технические средства, применяемые для этой цели.

2. Назовите типы насосов, применяемых в мотопомпах, их принцип действия, достоинства и недостатки.

3. Какие основные марки мотопомп Вы знаете?

4. Перечислите марки и назначение пожарных автомобилей, применяемых при охране леса от пожаров.

5. Какие передвижные пожарные средства Вы знаете?

6. Расскажите устройство, назначение и принцип работы грунтометальных машин.

**Тема 3.8 Машины для химической защиты леса**

Студент должен

**знать:**

* классификацию, устройство и работу машин для защиты леса;

**уметь:**

* регулировать работу и устранять неполадки.

Ранцевые опрыскиватели ручные и моторные. Тракторные опрыскиватели, их устройство, установление на норму расхода материалов, регулировка.

**Литература**

Л-1, стр. 358...367 и 438...443; Л-2, стр.217...225; Л-3, стр.153...172; Л-6, стр.186...202; Л-7, стр.146...176.

**Методические указания**

Для борьбы с вредителями и болезнями леса могут быть использованы различные методы: механические, биологические, химические.

Наиболее широко используются химические методы, но они приносят большой вред окружающей среде, поэтому желательно, если это возможно от них отказываться, использовать другие, более экологически безопасные. Однако имеются такие болезни, от которых нельзя избавиться никакими методами, кроме химических.

Машины и аппараты для химической защиты от вредителей и болезней имеют свою классификацию.

Массовое внедрение в лесном и лесопарковом хозяйствах нашли опрыскиватели, опыливатели и аэрозольные генераторы.

Прежде чем приступить к практическому изучению данного материала, Вам необходимо серьезно изучить вопросы охраны труда и техники безопасности при работе с ядохимикатами.

Изучая машины и аппараты для химической защиты леса, уясните конструкцию систем нагнетания и распределения жидких, сухих и газообразных ядохимикатов. Особенно внимательно изучите подготовку, установку машин и проверку их работы, так как определяющим фактором эффективности проведенных мер борьбы является дозировка ядохимиката.

На реальном опрыскивателе, имеющемся в хозяйстве, практически выполните следующие работы:

1. Установите предохранительный клапан в соответствии с выбранным давлением.
2. Рассчитайте расход жидкости при известном расходе на 1 га.
3. Подберите наконечники – распылители.
4. Залейте воду и опробуйте опрыскиватель на контрольном участке, сравните практический расход жидкости с расчетным (при несовпадении фактического расхода с расчетным, отрегулировать предохранительный клапан).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как классифицируются машины и аппараты для химической защиты леса от вредителей и болезней?

2. Какие типы насосов устанавливают на опрыскивателях, их устройство и работа?

3. Для каких целей предназначен опрыскиватель ОМР - 2?

4. Расскажите устройство и назначение опрыскивателя ОЛТ -1А.

5. Перечислите марки опыливателей, где каждый из них применяется?

6. Объясните принцип работы аэрозольных генераторов.

7. Как установить опрыскиватель и опыливатель на заданную норму расхода ядохимиката?

8. Расскажите основные меры безопасности при работе с ядохимикатами.

**Тема 3.9 Комплекс машин и механизмов для рубок ухода**

Студент должен

**знать:**

* машины и механизмы для проведения рубок ухода за лесом и формирования ландшафтов;

**уметь:**

* эффективно использовать машины и механизмы для срезания деревьев, трелёвки, погрузки и вывозки древесины от рубок ухода.

Режущие инструменты (бензиномоторные пилы, мотоножницы, газонокосилки и прочее).

Конструкция базовых агрегатов и машин для трелёвки, погрузки, вывозки и переработки древесины от рубок ухода за лесом.

Использование зарубежной техники на рубках ухода.

**Литература**

Л-1, стр. 367...397; стр.446...462; Л-2, стр.225...241; Л-3, стр.172...186; Л-6, стр. 163...174.

**Методические указания**

Основная цель рубок ухода - формирование насаждений нужного качественного состава путем выборочного удаления нежелательных деревьев, обеспечивая тем самым более высокий прирост оставляемых деревьев, ускоряя выращивание главных пород.

Задача каждого вида рубок своя, ее Вы изучите в учебной дисциплине «Лесоводство». Наибольший объём рубок ухода в стране занимают рубки ухода в молодняках, т.е. осветление и прочистка. Многие годы эти виды рубок были самыми отсталыми в вопросе механизации производства работ, наиболее применяемым инструментов был топор. В настоящее время разработаны, выпускаются и начинают широко внедряться в лесхозах различные кусторезы: моторные (Штиль - 400 и 450, Хускварна и др.), тракторные (КОМ - 2,3, КОГ - 2,3, КОН -2,3, КНГ - 2,3 и КО -1,5) и др.; катки - осветлители (КОК-2 и др.).

Для проведения других рубок (прореживания, проходной и санитарной) можно широко использовать бензиномоторные пилы, как отечественные, так и зарубежные. Кроме этого для этих рубок разработаны и комплексные машины. Для механизации работ по трелевке, погрузке и вывозке древесины от рубок ухода разработаны и выпускаются различные устройства, агрегатируемые с колесными тракторами, такие как: универсальное навесное бесчокерное устройство УБТ -0,8; приспособление трелевочное навесное ПТН -30 и ПТН –10; трелевочный захват навесной ЗТН - 0,8; погрузочно-транспортная машина МПТ -30 - 4 и ЛТ -189.

Конструкция машин, рассматриваемых в данной теме, довольно подробно описана в рекомендуемой литературе.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие виды рубок ухода Вы знаете, и в каком возрасте насаждения они проводятся?
2. Перечислите марки отечественных бензиномоторных пил, их особенности устройства и технические данные.
3. Назовите сборочные единицы и детали бензиномоторной пилы МП -5 «Урал -2 Электрон».
4. Для каких целей служит гидроклин и каково его устройство и принцип работы?
5. Назовите основные части бесчокерного трелевочного устройства УБТ - 0,8 и принцип его работы.
6. Как производится подготовка мотокусторезов к работе?
7. Для каких целей предназначен и как устроен мотокусторез?
8. Опишите устройство и принцип работы приспособления трелевочного навесного ПТН - 30.
9. Для каких целей предназначен, как устроен и работает каток-осветлитель культур КОК - 2?
10. Перечислите перспективные технические средства для рубок ухода.

**Тема 3.10 Комплекс машин и механизмов для лесозаготовок**

Студент должен

**знать:**

* современные базовые машины и механизмы, применяемые на лесозаготовках;

**уметь:**

* распознавать в натуре узлы и системы машин и механизмов для лесозаготовок.

Машины для валки и трелёвки древесины. Экологическая оценка их применения в различных лесорастительных условиях, экономическая эффективность.

Машины для обрезки сучьев.

Челюстные и гидравлические погрузчики.

Автопоезда, прицепы, полуприцепы и роспуски.

Общее устройство машин и механизмов, применяемых на нижнем складе.

**Литература**

Л-1, стр.416...426; Л-2 , стр. 261...273; Л-3, стр.205...219.

**Методические указания**

Для лесосечных работ длительное время создавался современный комплекс машин. В настоящее время в лесах работают комплексные машины, выполняющие не одну, а несколько операций: валочно-трелевочные, которые производят валку деревьев, сбор их в пачку и трелевку к месту погрузки или обрезки сучьев; валочно-пакетирующие, производящие валку и укладку деревьев в пакеты для последующей крупнопакетной трелевки. На трелевке деревьев все больше появляется бесчокерных трелевочных машин для крупнопакетной трелевки, таких как ЛТ -154А и ЛТ - 171.

Обрезка сучьев осуществляется специальными сучкорезными машинами на тракторном ходу (ЛП - 30Г и ЛП - 33А). На погрузке деревьев и хлыстов применяются челюстные погрузчики перекидного действия (ПЛ-1В, ЛТ-65В и др.). Вывозка древесины более чем на 80 % осуществляется автомобильным транспортом. Наряду со старыми испытанными марками лесовозных автопоездов такими, как МАЗ - 509П + ГКБ - 9383; КРАЗ -255Л1С+ ГКБ - 9383; ЗИЛ - 131 + ТМЗ -802 и др., в лесопромышленных предприятиях появляются и современные более мощные автопоезда: МАЗ - 5334 + ГКБ - 9362; КРАЗ - 6437 + ГКБ - 9362 или ГКБ - 3Р-20; УРАЛ - 43204 + ГКБ - 9851.

Вопросы этой темы довольно полно изложены в рекомендуемой литературе.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите многооперационные лесосечные машины и их принцип работы.

2. Из каких основных узлов состоят сучкорезные машины ЛП - 30Г и ЛП -33А, их принцип работы?

3. Назовите марки челюстных погрузчиков, их устройство и принцип работы.

4. Какие лесовозные автопоезда применяются для вывозки древесины, их особенности?

**Примерный перечень рекомендуемых лабораторных занятий:**

1. Изучение в натуре устройства дорожных, землеройных и мелиоративных машин.
2. Изучение в натуре устройства корчевателей.
3. Изучение в натуре базовых моделей плугов, фрез, борон, культиваторов, посевных, лесопосадочных машин, устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
4. Изучение в натуре вибраторов, подъемников для сбора семян, шишкосушилок и машин для очистки семян. Устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
5. Изучение в натуре машин для питомников, устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
6. Изучение в натуре машин для посадки и ухода за лесными культурами, устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
7. Изучение в натуре машин для борьбы с лесными пожарами.
8. Изучение в натуре опрыскивателей, опыливателей, аэрозольных генераторов. Устранение возможных неисправностей, регулировка, подготовка их к работе.
9. Изучение в натуре базовых агрегатных машин, машин для трелевки, погрузки и выгрузки древесины от рубок ухода.
10. Изучение в натуре инструментов, применяемых в лесопарковом хозяйстве.
11. Изучение в натуре комплекса машин для лесозаготовок.
12. Проведение технического обслуживания технологических машин и орудий.

**РАЗДЕЛ 4. МАШИНОИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Тема 4.1 Организационные формы использования машин и орудий**

**и их сравнительная экономическая эффективность**

Студент должен

**знать:**

* рациональные организационные формы комплексного использования машин и орудий.

Задачи улучшения эксплуатации машин, механизмов и орудий. Условия и характер работы машин и механизмов в лесном и лесопарковом хозяйстве.

Размещение механизированных средств труда, рациональные организационные формы комплексного использования машин и орудий. Основные показатели использования машинно-тракторного парка, планирование работы машинно-тракторного парка.

**Литература**

Л-1, стр. 463...467; стр.493...496; Л-2 ,стр. 274...279; Л-7, стр. 243...252.

**Методические указания**

При планировании тракторных работ, подведении итогов, оценке уровня использования тракторов и всего тракторного парка, выполняющего различные работы, используют условные единицы. За такую условную единицу учета принят условный эталонный гектар или просто условный гектар. За один условный гектар приняты трудозатраты на вспашку одного гектара при следующих условиях, принятых за эталонные:

1. Почва - средний суглинок с удельным сопротивлением резанью 0,5 дан/см2 при скорости движения агрегата 5 км/ч
2. Влажность средняя: 20...22%
3. Глубина обработки 20...22 см
4. Агрономический фон: стерня зерновых
5. Конфигурация участка прямоугольная, длина гона 800 м
6. Высота над уровнем моря не более 200 м
7. Рельеф ровный: угол склона не более 1о
8. Каменистость и препятствия отсутствуют.

Перевод физических объёмов работ в условные гектары можно выполнить двумя методами:

1. По соотношению сменной эталонной выработки и технически обоснованных норм выработки, выполненных за отчетный период.

Q = H. Wэ (у.га), где

H - количество технически обоснованных сменных норм выработки за отчетный период, выполненных тракторами данной марки;

Wэ - сменная эталонная выработка трактора данной марки в условных гектарах (табличное значение).

2. По учету объёма выполненных или планируемых работ в физических единицах и коэффициенту перевода этих работ в условные эталонные гектары.

Ωу = Σ Куi⋅ Ωфi

где Куi - коэффициент перевода физических объемов работ в условные, для i - го вида работ (табличное значение);

Ωфi - объем работ в физических объемах на i - м виде работ.

Первый метод обычно предпочтительней так, как не на все виды работ имеются коэффициенты перевода.

За один условный трактор принят такой, который за час сменного времени вспашет один условный эталонный гектар (ДТ - 75).

**Выдержка из таблицы коэффициентов перевода в условные**

**(эталонные) гектары различных видов тракторных работ**

Таблица № 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название работ** | **Переводимая**  **единица** | **Коэффициент**  **перевода**  **в условные**  **гектары** |
| Корчевка пней корчевальными машинами, смонтированными на тракторах класса 60 кН при наличии  на 1 га 400 пней  диаметром 24...32 см  диаметром 33...45 см | 1 га  1 га | 19,2  26,8 |
| Дискование вспаханных земель дисковыми боронами с тракторами класса 30 кН в один след минеральных грунтов | 1 га | 0,90 |
| Пахота целины, залежи, раскорчеванных площадей и многолетних трав на глубину 25...27 см при длине гона 201...300 м  на песчаных почвах  на супесчаных почвах  на легких и средних суглинках  на тяжелых суглинистых и глинистых почвах | 1 га  1 га  1 га  1 га | 1,85  1,95  2,10  2,35 |
| Культивация пара и зяби  на обычную глубину  с боронованием | 1 га  1 га | 0,28  0,33 |
| Посев семян лесными сеялками | 1 га | 0,26 |
| Круговой полив машиной ДДН - 70 при норме 250 ...300 л/га | 1 га | 1,8 |
| Посадка лесопосадочной машиной МЛУ - 1 с трактором класса 30 кН на не раскорчеванных вырубках | 1 пог.км | 0,78 |

Примеры: 1. Согласно учетному листу тракториста трактор ЛХТ - 55А за месяц выполнил на всех видах работ, при 8 часовой рабочей смене, 22 технически обоснованных нормы. Определить выработку в условных гектарах на конкретный физический трактор и условный.

Решение:

Q = H.Wэ= 22.8,8 = 193,8 усл. га

Чтобы определить выработку на условный трактор необходимо выработку на конкретный физический трактор разделить на коэффициент перевода данного трактора в условные.

Qу = Q/Kу = 193,8/1,1 =176 усл. га/усл. трактор

2. В хозяйстве имеется 2 трактора Т-130М; 3 трактора ЛХТ-55; 4 трактора МТЗ-80 и 2 трактора Т-16М. Перевести физические трактора в условные.

Решение:

Для перевода физических тракторов в условные необходимо количество физических тракторов каждой марки умножить на соответствующий данной марке коэффициент перевода физических тракторов данной марки в условные тракторы и полученные произведения сложить.

n усл.тр.= 2 1,6 + 3 1,1 + 4 0,7 + 2 0,22 =9,74 усл.тр.

Очень важными показателями машиноиспользования являются коэффициенты технической готовности Кт.г., технической надежности Кт.н. и коэффициент использования техники Кисп.. Которые определяются следующим образом:

Кт.г. = nисп./nспис., где

nисп. - количество машин в исправном состоянии;

nспис. - количество машин, которое числится в хозяйстве (списочное).

В идеале данный коэффициент должен быть равен 1, т.е. все числящиеся в хозяйстве машины должны быть исправными.

Кт.н. = ΣDр/(ΣDр+ ΣDт.п.), где

ΣDр - количество отработанных машино-дней за учитываемый период времени;

ΣDт.п. - количество дней простоя по техническим причинам, т.е. на техническом обслуживании, в ожидании ремонта и в ремонте.

Кисп. = ΣDр/(ΣDр+ΣDпр..), где

ΣDпр.- суммарное количество простоя техники по всем причинам.

При изучении материала темы обратите особое внимание на организационные формы использования техники.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие организационные формы использования техники Вы знаете?
2. Что такое условный эталонный гектар и для чего он применяется?
3. Как определяется выработка на трактор в условных эталонных гектарах?
4. Как осуществляется перевод физических тракторов в условные?
5. Что характеризуют коэффициенты технической готовности, технической надежности и использования техники и как они определяются?

**Тема 4.2 Тягово-эксплуатационные расчёты**

Студент должен

**знать:**

* эксплуатационные качества тракторов;
* общие принципы комплектования машинно-тракторных агрегатов;
* определение потребности в машинах и орудиях;

**уметь:**

* производить тягово-эксплуатационные расчёты тракторных агрегатов.

Эксплуатационные качества тракторов. Внешние силы, действующие на колёсный и гусеничный тракторы при движении. Баланс мощности и КПД трактора. Тяговое сопротивление основных лесохозяйственных машин и орудий.

Кинематика тракторных агрегатов при выполнении работы. Общие принципы комплектования машинно-тракторных агрегатов. Расчёт производительности машинно-тракторных агрегатов. Определение потребности в машинах и орудиях.

**Литература**

Л-1, стр.466...492; 518...522; Л-2, стр.279...286; Л-3, стр.243...252; Л-7, стр. 257...290.

**Методические указания**

Материал данной темы хорошо изложен в рекомендуемой литературе, но чтобы при его изучении не появлялись затруднения, необходимо внимательно изучить приведенные примеры и решить им подобные.

Пример 1.

Трактор ДТ - 75М работает на плотной залежи с плугом на III - ей передаче. Мощность двигателя Ne = 66,2 кВт, уклон местности i = 0,03 , коэффициент буксования δ = 0,05 , скорость на третьей передачи V= 6,77 км/ч, масса трактора М = 6300 кг , nц = 5 пар , nк = 1 пара.

Найти действительное тяговое усилие трактора на данной передаче.

Решение:

Для решения этой задачи используются формулы тягового баланса трактора:

Ne = Nтр. + Nпер. ± Nпод. + Nбукс.+ Nвом. + Nт.

где Nтр.- потери мощности в трансмиссии.

Nпер.- мощность, затрачиваемая на передвижение.

Nпод. - мощность, затрачиваемая на преодоление подъёма.

Nбукс.- мощность, теряемая на пробуксовку.

Nвом.- мощность на привод вала отбора мощности.

Nт. - тяговая мощность трактора.

Полезной мощностью трактора без работы вала отбора мощности трактора является Nт, которую определяем из выше приведенной формулы.

Nт = Ne - (Nтр. + Nпер. ± Nпод. + Nбукс.)

Nтр. = Ne.(1-ηмех), где

ηмех- механический коэффициент полезного действия силовой передачи, который напрямую зависит от количества пар зубчатых колес, находящихся в одновременном зацеплении на соответствующей передаче.

ηмех= η1⋅η2…ηn , где

n - число пар зубчатых колес, находящихся в зацеплении.

η1...n - механический коэффициент одной пары зубчатых колес, для цилиндрических пар принимаем его равным 0,97, для конических - 0,95.

Кроме того, у гусеничных тракторов от 4...6% теряется на трение в ведущих звездочках со звеньями гусениц.

Nпер = MтfV/360, кВт,

где Mт - масса трактора, кг;

f - коэффициент сопротивления передвижению трактора (табличное значение), зависит от типа почвы и ходовой части.

**Коэффициенты сопротивления передвижению трактора**

Таблица № 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Состояние поля, дороги** | **Значение коэффициентов сопротивления передвижению** | |
| **для гусеничного**  **трактора** | **для колесного**  **трактора** |
| Целина, плотная залежь | 0,05...0,07 | 0,03...0,05 |
| Залежь 2...3 летняя, луг | 0,06...0,07 | 0,06...0,08 |
| Стерня | 0,07...0,08 | 0,09...0,10 |
| Вспаханное поле | 0,08...0,09 | 0,12...0,18 |
| Вспаханный торфяник | 0,14...0,18 | 0,14...0,20 |
| Боронованное или культивированное поле | 0,08...0,10 | 0,16...0,18 |
| Осушенная болотно-торфяная целина | 0,11...0,14 | --- |
| Песок влажный | 0,10 | 0,08...0,10 |
| Песок сухой | 0,15 | 0,25...0,30 |
| Грунтовая сухая дорога | 0,05...0,07 | 0,03...0,05 |
| Укатанная снежная дорога | 0,06 | 0,03 |
| Ледяная дорога | 0,03 | 0,02 |

V - скорость трактора, км/ч

Nпод= MтiV/360, кВт

где i - подъём (уклон).

Nбукс = (Ne - Nтр.)⋅δ

где δ - коэффициент буксовки, для колесных тракторов равен 0,1...0,25; для гусеничных 0,01...0,05

После вычисления значения Nт определяем тяговое усилие по формуле:

Pт = 360⋅ Nт/V, даН

По заданным условиям производим расчет:

1. ηмех= 0,975 ⋅ 0,95 = 0,79

Так как трактор ДТ - 75М гусеничный, то учитываем и потери в гусеницах. Примерно возьмем 4% или 0,04. Отсюда ηмех= 0,79-0,04=0,75

1. Nтр. = 66,2 ⋅ (1-0,75) = 16,55 кВт
2. Nпер.= 6300 ⋅ 0,07. 6,77/360 = 8,29 кВт
3. Nпод.=6300 ⋅ 0,03. 6,77 = 3,55 кВт
4. Nбукс =(66,2-16,55) ⋅0,05 = 2,48 кВт
5. Nт =66,2-(16,55+8,29+3,55+2,48) = 35,33 кВт
6. Pт =360 ⋅35,33/6,77 =1878,7 даН = 18,79 кН

Пример 2.

Определить тяговое сопротивление плуга ПЛН - 4 - 35 при вспашке тяжелых глинистых почв на глубину 27 см. Подобрать трактор и рабочую передачу.

Решение:

Тяговое сопротивление плугов определяется по формуле:

Rт = К ⋅ а ⋅В, где

Rт - тяговое сопротивление плуга, даН

К - удельное тяговое сопротивление плуга, отнесенное к единице поперечного сечения пласта, даН / см2 (табличное значение).

а - глубина пахоты, см

В - ширина захвата плуга, см

**Удельное сопротивление обычных плугов**

Таблица № 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Почвы** | **Удельное сопротивление К, даН/см2**  **при глубине пахоты, см** | | |
| **до 25** | **25...40** | **41...70** |
| Легкие - песчаные и супесчаные | 0,20...0,35 | 0,25...0,35 | 0,35...0,45 |
| Средние - суглинистые | 0,35...0,55 | 0,40...0,60 | 0,50...0,80 |
| Тяжелые - глинистые | 0,55...0,70 | 0,60...0,90 | 1,00...1,30 |
| Очень тяжелые - глинистые | 0,70...0,90 | 0,90...1,00 | 1,20...1,50 |
| Тяжелые - суглинистые целинные и суглинистые, плотно насыщенные корнями, на вырубках | ----- | 0,80...1,20 | ---- |
| Очень тяжелые - глинистые целинные и глинистые, плотно насыщенные корнями, на вырубках | ----- | 1,20...1,70 | ---- |
| Очень тяжелые - глинистые с каменисто - галечными включениями | ---- | 1,50...2,00 | ---- |

Значения указанных коэффициентов относятся к обычным плугам, при работе такими плугами на повышенных скоростях удельное сопротивление резко возрастает (на 25...40%), это нужно учитывать при комплектовании агрегатов.

**Удельное сопротивление плугов при вспашке раскорчеванных лесосек**

Таблица № 5

|  |  |
| --- | --- |
| **Почва** | **Удельное сопротивление,**  **даН/ см2** |
| Легкая (супесь) | 0,50...0,64 |
| Песчаная, среднезадернелая | 0,60...0,70 |
| Серая лесная, среднесуглинистая, среднезадернелая | 0,65...0,86 |
| Черноземовидная супесь, сильно задернелый суглинок | 0,80...0,90 |

**Удельное сопротивление лесных двухотвальных плугов**

**на нераскорчеванных вырубках**

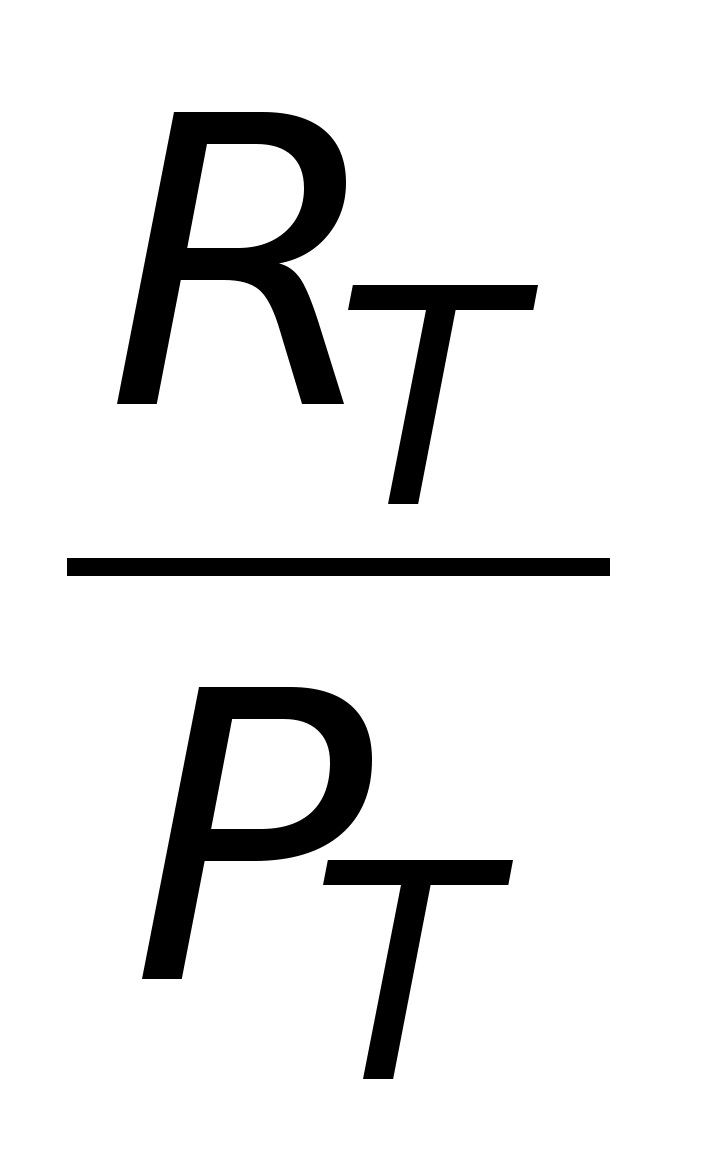
Таблица № 6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Глубина**  **борозды,**  **см** | **Удельное сопротивление, даН/ см2** | | | | | |
| **Откры-**  **тые целинные и залежные участки** | **Старые**  **невозоб-**  **новив-**  **шиеся 10**  **-20 лет-**  **ние выр.** | **Свежие нераскорчеванные вырубки** | | | |
| **Количество пней на 1 га, шт.** | | | |
| до 200 | 201...400 | 401...600 | < 600 |
| 10 | 0,55 | 0,65 | 0,67 | 0,71 | 0,82 | 0,85 |
| 15 | 0,58 | 0,68 | 0,78 | 0,82 | 1,00 | 1,13 |
| 20 | 0,64 | 0,70 | 0,95 | 1,00 | 1,15 | 1,16 |
| 25 | 0,69 | 0,77 | ---- | ---- | ---- | ---- |

Решаем задачу по приведенным данным:

Rт = 0,75 даН/см2 . 27 см. 140 см =2835 даН = 28,35 кН

Подбор трактора и рабочей передачи необходимо подбирать с учетом коэффициента использования тягового усилия ηт , который определяется по формуле :

ηт =, где

Pт- тяговое усилие трактора, взятое из технических данных на соответствующей передаче;

Rт- тяговое сопротивление орудия, рассчитанное по соответствующей формуле.

ηт- для открытых площадей должен быть в пределах 0,8...0,95, а для работы в лесных условиях (на вырубках) 0,5...0,8.

В нашем случае работа производится на открытой площади, поэтому ηт принимаем в пределах 0,8...0,95 .

Требуемое тяговое усилие трактора для работы с этим плугом находится в пределах

Pт требуемое = 28,35/0,8 ...28,35/0,95 = 35,44...29,84 кН

Так как данный плуг агрегатируется с тракторами ДТ-75 , то из технических данных трактора ДТ-75М выбираем 2-ую передачу тяговым усилием 30,6 кН и скоростью движения 5,9 км/ч. Проверяем правильность выбора:

ηт= 28,35/30,6 = 0,93 , что в пределах нормы.

Данные по тракторам можно взять в Л- 6, стр. 9...40

Пример 3.

Определить тяговое сопротивление плуга ПЛ-1 на подготовке почвы бороздами на свежей нераскорчеванной вырубке с количеством пней на гектаре до 600 шт. Подобрать трактор и рабочую передачу.

Решение:

Технические данные плуга ПЛ - 1: ширина захвата - 100 см ;

глубина пахоты - 10 ...18 см

Rт = 1,15 даН/см2 . 18 см . 100 см = 2070 даН = 20,7 кН

Требуемое тяговое усилие трактора равно:

Pт требуемое = 20,7/0,5 ...20,7/0,8 = 41,4...25,9 кН

Плуг ПЛ -1 агрегатируется с тракторами ЛХТ - 55.

Из технических данных этого трактора подходит вторая передача с тяговым усилием 34,3 кН и скоростью 3,3 км/ч

Проверка: ηт = 20,7/34,3 = 0,61 , что в пределах допустимой нормы.

Пример 4.

Определить тяговое сопротивление культиватора КПН - 4Г при сплошной культивации паров рыхлительными лапами на пружинных стойках на глубину 12 см. Подобрать трактор и рабочую передачу.

Решение:

Тяговое сопротивление культиваторов, борон, рыхлителей и лущильников при сплошной обработке определяется по формуле:

Rт = К1.В, где

К1 - удельное тяговое сопротивление, зависящее от вида рабочих органов и глубины обработки, даН/м (табличное значение);

В - ширина захвата орудия, м.

**Удельное сопротивление борон, культиваторов,**

**рыхлителей и лущильников**

Таблица № 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид обработки, тип орудия и**  **рабочих органов** | **Глубина**  **обработки, см** | **Удельное**  **сопротив-**  **ление, К1**  **даН/см2** |
| Обработка вспаханной почвы:  зубовой бороной средней  дисковой бороной |  | 45...70  190...200 |
| Лущение стерни дисковыми лущильниками | 4...5 | 120...250 |
| Лущение стерни лемешными лущильниками | 8...10 | 270...400 |
| Обработка паров и зяби культиваторами с лапчатыми рабочими органами | 6...8  10...12 | 120...180  160...250 |
| Обработка междурядий культиваторами с лапчатыми рабочими органами | 10...12 | 120...180 |
| Обработка междурядий дисковыми культиваторами | 6...10 | 190...200 |
| Обработка паров культиваторами с рыхлительными лапами на пружинных стойках | 10...12 | 180...200 |
| Глубокое рыхление узкорыхлительными лапами с жесткими стойками | 14...16  18...20 | 300...380  380...480 |
| Рыхление почвы зубовыми рыхлителями | 14 | 600 |
| Вычесывание корней | до 30 | 800 |
| Тяжелая дисковая борона | 10...20 | 400...800 |
| Окучивание растений и нарезка борозд (сопротивление одного корпуса) | 12 | 40...50 |

В нашем случае К1 = 200 даН/м, В = 4 м (из технической характеристики культиватора), отсюда:

Rт = 200 даН/м . 4 м = 800 даН = 8 кН

Pт требуемое = 8/0,8 ... 8/0,95 = 10 ... 8,4 кН

Данный культиватор агрегатируется с трактором МТЗ - 80/82, из технических данных трактора выбираем 6-ую передачу, скорость 12,3 км/ч, тяговое усилие 9,3 кН.

Проверка: ηт = 8/9,3 =0,86, что в пределах нормы.

Расчет тяговых сопротивлений культиваторов при междурядной обработке производится по формуле:

Rт = К1⋅(В- 2em), где

е - величина защитной зоны с каждой стороны ряда культур, м

m - число рядов культур, обрабатываемых культиватором за один проход.

Дальнейший расчет ведется точно также.

Тяговое сопротивление лесопосадочных машин рассчитывается по формуле:

Rт = Q ⋅ f + Kп⋅ a⋅ B ⋅ n, где

Q - полный вес машины, включая сажальщиков и посадочный материал, даН

f - коэффициент трения машины о почву (0,2...0,75 в зависимости от физического состояния почвы; при работе на нераскорчеванных вырубках принимается высшее значение);

Kп - удельное сопротивление почвы резанию и раздвиганию сошником (0,3...0,75 даН/см2)

a - глубина хода сошника , см

В - ширина обработки почвы сошником, см

n - число высаживаемых рядков .

Независимо от полученного результата при ручной подаче посадочного материала в захваты принимается первая передача, малый газ, скорость не более 2,5 км/ч.

Тяговое сопротивление сеялок можно определить по следующей формуле:

Rт = Q ⋅ (f ± i) + n ⋅ Rсош., где

Q - полный вес сеялки, даН

f - коэффициент трения качения сеялки ( 0,2...0,22)

i - уклон

n - число сошников , работающих одновременно

Rсош. - сопротивление одного сошника, даН (табличное значение)

**Тяговое сопротивление сошников**

Таблица № 8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип сошника** | **Глубина хо-да сошника,**  **см** | **Ширина**  **Междурядий,**  **см** | **Расстояние**  **между рядами сошников,**  **см** | **Тяговое**  **сопротивле-**  **ние сошника,**  **Rсош. даН/см2** |
| Однодисковый  Двухдисковый  Анкерный, тип I (с острым углом вхождения в почву)  Анкерный, тип II (с тупым углом вхождения в почву) | 2...6  5...6,5  3...6  2...6 | ----  15,0  12,5  7,5 | ----  13,5  39,0  35...39 | 6...8,5  7...12,5  3...6,5  2...5 |

Если на участке, где планируется работа агрегата, имеются спуски и подъёмы, то необходимо также учитывать и сопротивление на преодоление подъёмов. Величина этого сопротивления рассчитывается по формуле:

R под =(Мт+Ко.Мор)⋅ sinα, где

Мт - масса трактора, кг;

Мор - масса орудия, кг;

Ко - поправочный коэффициент, равный 1,1...1,4 , учитывающий массу пласта земли, находящейся на корпусах во время работы. Для плантажных и кустарниково-болотных плугов он равен 1,6...1,8

α - колеблющийся подъём по длине гона, град.

Полученный результат при этом необходимо прибавить к тяговому сопротивлению орудия. И по окончательному результату подбирать рабочую передачу трактора.

Пример 5.

Определить производительность тракторного агрегата, указанного в примере 2 .

Решение:

Расчет сменной производительности ведется по формуле:

Псм = 0,1⋅ B ⋅ V ⋅ T ⋅ Kt⋅ Kv⋅ Kb(га), где

B - технологическая ширина, м;

(при частичной обработки почвы: бороздная или полосная вспашка, посадка леса, уход за культурами в рядах В равно расстоянию между бороздами);

V- рабочая скорость агрегата, км/ч;

T - время смены, ч;

Kt- коэффициент использования время смены (0,75...0,85);

Kv - коэффициент использования скорости (0,9);

Kb - коэффициент использования ширины захвата (при вспашке и частичной обработки почвы он равен 1, в других случаях 0,9).

Псм = 0,1 . 1,4 . 5,9 . 8 . 0,8 . 0,9 . 1 =4,75 га в смену

Пример № 6:

Определить потребное количество вышеуказанных пахотных агрегатов для вспашки 450 га почвы.

Решение:

Определение потребного количества агрегатов для выполнения заданного объёма механизированных работ можно рассчитать по формуле:

nагр. = G/(Псм .r .С), где

G - заданный объём работ, га;

r - агротехнические сроки выполнения работ;

С - коэффициент сменности (среднее количество смен в рабочем дне, принятое на предприятии: в лесном хозяйстве обычно 1);

**Агротехнические сроки выполнения основных лесохозяйственных работ**

Таблица № 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Сроки выполнения,**  **дни** | **Сезонность выполнения работ в году, месяцы** |
| Подготовка почвы | 8...120 | IV , V , VI , VII ,VIII, IX , X |
| Посев и посадка | 10...20 | IV , V |
| Уход за лесными культурами | 60...90 | V , VI , VII , VIII |
| Рубки ухода в молодняках | 100...150 | IV , V , VI , VIII , IX |

nагр = 450/(4,75 . 45 . 1) = 2,1 ≅ 2 агрегата ,

подбирая агротехнические сроки в допустимых пределах, нужно получить целое число агрегатов.

Аналогично ведутся расчеты и по другим видам работ.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите основные эксплуатационные качества тракторов.
2. Напишите уравнение тягового баланса трактора и расшифруйте его составные части.
3. Как определяется тяговое сопротивление лесохозяйственных машин и орудий?
4. Каков основной принцип комплектования агрегатов?
5. Назовите формулу для определения сменной производительности машинно-тракторных агрегатов.
6. Как определяется потребное количество машинно-тракторных агрегатов для выполнения заданного объёма работ?

**Тема 4.3 Основы технической эксплуатации**

**машинно-тракторного парка**

Студент должен

**иметь представление:**

* об организации и территориальном размещении ремонтно-эксплуа-тационной базы предприятия;
* о расположении зданий, цехов, складов, площадок для хранения техники;
* о средствах и порядке отпуска топливно-смазочных материалов и отчётности по их расходу;

**знать:**

* сущность и значение планово-предупредительной системы технического обслуживания машин;
* правила применения различных видов топлива и смазочных материалов в соответствии с экологическими требованиями;
* токсичных топливных материалов;
* методы по нейтрализации воздействия различных видов топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей на людей и окружающую среду.

**уметь:**

* определять потребность в топливно-смазочных материалах;
* проводить периодический технический осмотр техники.

Сущность и значение планово-предупредительной системы технического обслуживания машин. Эксплуатационная обкатка машин. Виды и содержание, периодичность и трудоёмкость обслуживания тракторов, автомобилей и лесохозяйственных машин.

Периодический технический осмотр машинно-тракторного парка. Ремонт машин. Хранение машин.

Организация топливно-смазочного хозяйства. Определение потребности топливно-смазочных материалов. Контроль за расходованием топлива. Мероприятия по снижению потерь топливно-смазочных материалов при хранении, отпуске и транспортировке.

Нормативные документы, регламентирующие уровень загрязнения окружающей среды топливом и смазочными материалами.

Токсичность топлива и смазочных материалов.

Особенности воздействия на экологию и человека: бензина, дизельного топлива, масел, пластичных смазок, специальных жидкостей.

Мероприятия, позволяющие снизить воздействие различных видов топлива и смазочных материалов на экологию и человека.

**Литература**

Л-1, стр. 496...524; Л-2, стр. 286...301; Л-3, стр. 253...272; Л-6, стр. 256...285; Л - 7, стр. 378...398; Л-19; Л-20, стр. 221-228.

**Методические указания**

Долговечность использования лесохозяйственных и других машин зависит от правильной эксплуатации их, организации правильной обкатки, своевременного и полного проведения технического обслуживания и ремонта, правильной и своевременной постановки машин на хранение.

В лесном и лесопарковом хозяйствах страны, как и в других отраслях народного хозяйства, действует планово - предупредительная система технического обслуживания, которая включает в себя: правила приема, обкатки машин, правила технических обслуживаний и ремонтов, периодичность технических осмотров и правила хранения машин.

За выполнением этой системы на предприятиях отвечает служба главного механика.

Вам при изучении этой темы необходимо ознакомиться с организацией и планированием технического обслуживания в вашем или в близлежащем хозяйстве, проанализировать соответствие изученному в учебнике материалу.

Хорошо усвойте:

1. Значение правильной обкатки машин для продления сроков использования, рациональные режимы и организацию обкатки.
2. Существующие правила и организацию технического обслуживания тракторов, автомобилей, лесохозяйственных орудий и машин.
3. Значение правильной организации хранения машин.

Особое внимание обратите на разновидности хранения: кратковременное и длительное; на подготовку машин к хранению, хранение отдельных узлов и деталей (резиновых, пластмассовых изделий, аккумуляторных батарей и т.п).

Попробуйте вместе с механиком составить график проведения технического обслуживания, проанализируйте его выполнение и выясните причины его невыполнения, если они имеются.

Обратите внимание на организацию текущих ремонтов, что такое агрегатный метод ремонта.

В учебнике недостаточно описан вопрос по определению потребного количества топливно-смазочных материалов, поэтому приводим указания по проведению этих расчетов.

Сменный расход дизельного топлива Hсм рассчитываем по формуле:

Hсм= Qp **.** Tp + Qx **.** Tx + Qo **.** To, где

Qp - расход топлива двигателем при работе под нагрузкой, кг/ч;

Tp - время работы двигателя под нагрузкой за смену, ч;

Qx - расход топлива двигателем при холостых заездах, кг/ч;

Tx - время холостых заездов за смену, ч;

Qo - расход топлива двигателем при остановках с работающим двигателем, кг/ч;

To- время остановки с работающим двигателем за смену, ч;

Сумма Tp + Tx + To должна быть не больше Т: времени смены.

Qp = 3600**.** q**.** Ne, где q - удельный расход топлива кг/дЖ, из технических данных тракторов,Ne - мощность двигателя, Вт

Например: у трактора ЛХТ-55 технические данные:

q = 7,4 .10-8 кг/Дж ; Ne = 55,2 кВт = 55200 Вт

Отсюда:

Qp = 3600**.**7,4**.**10-8 **.** 55200 =14,7 кг/ч

Qx = 40...60% от Qp; Qo = 10 % от Qp

Тр = Sp/(1000**.**V**.**Kv) , где

Sp - длина всех рабочих ходов за смену, м;

V - скорость работы агрегата, км/ ч;

Kv - коэффициент использования скорости (0,9);

Sp = L **.** nзах, где

L - длина гона на участке, м;

nзах - количество заходов на участке .

nзах = Cуч / Bp , где

Cуч - ширина участка, обрабатываемого за смену, м;

Bp - технологическая ширина захвата агрегата, м;

полученный результат округляют до ближайшего целого.

Cуч = Псм **.** 104/ L , где

Псм - сменная производительность агрегата, га;

Tx = Sx / ( 1000**.** V), где

Sx - длина всех холостых заездов в смену, м;

Sx ≈ Cуч **.** nзах;

To ≈ 0,5 ч (допускается)

Определив расход топлива за смену, можно определить необходимое количество топлива на определенный период ( неделю, месяц, квартал или год и т.п.) для данного трактора.

Qп = Hсм **⋅** nсм, где

nсм - количество машино-смен, которое должен отработать за этот период.

Таким образом можно определить потребное количество топлива для каждого тракторного агрегата, просуммировав их, находят потребное количество для всего тракторного парка.

Необходимое количество смазочных материалов для тракторов определяется в процентах от дизельного топлива, которые приведены в таблице:

**Нормы расхода смазочных материалов (% от дизельного топлива)**

Таблица № 10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Трактор** | **Моторные**  **масла групп**  **В2** | | **Трансмиссионные**  **тракторные** | **Индустр. и другие спец.**  **масла** | **Консистен-**  **тные смазки** |
| **Всего** | **в т.ч.**  **для дизе-**  **ля** |
| Т-130 | 4,1 | 3,2 | 0,9 | 0,1 | 0,06 |
| Т-4А | 4,1 | 3,2 | 0,9 | 0,1 | 0,02 |
| ДТ-75М | 4,4 | 3,3 | 0,9 | --- | 0,02 |
| МТЗ-80/82 | 3,5 | 2,3 | 1,1 | 0,1 | 0,06 |
| Т-40А,  Т-40АМ | 4,1 | 2,3 | 1,1 | 0,1 | 0,06 |
| Т-25А1 | 4,1 | 2,3 | 0,7 | --- | 0,03 |
| Т-16М | 4,4 | 2,6 | 1,3 | --- | 0,03 |

Необходимо также планировать потребное количество ТСМ и для проведения технического обслуживания тракторов. Оно также определяется в процентах от основного топлива.

**Нормы расхода ТСМ на техническое обслуживание тракторов**

**(в % от основного топлива)**

Таблица № 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Марка**  **трактора** | **Диз. топливо** | **Керо-син** | **Бензин** | **Масло**  **группы**  **В2** | **Масло**  **группы**  **В1** | **Транс-**  **мисс.**  **масло** | **Консистент.**  **смазка** |
| Т-130 | 0,2 | 0,2 | 0,22 | 4,3/5,1 | 1,0 | 1,0 | 0,3 |
| ДТ-75М | 0,2 | 0,7 | 0,25 | 4,5/5,1 | 1,0 | --- | 0,2 |
| МТЗ-80 | 0,2 | 0,7 | 0,25 | 5,0/5,9 | 0,6 | 0,7 | 0,2 |

Примечание: В числителе расход моторного масла В2 и В1 без учета расхода на гидросистему, в знаменателе - с учетом.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что включает в себя планово - предупредительная система технического обслуживания?
2. Из каких видов состоит техническое обслуживание тракторов и их периодичность для сельскохозяйственных и промышленных тракторов?
3. Какова периодичность технического обслуживания автомобилей и его виды?
4. Какова цель обкатки и ее продолжительность для тракторов и автомобилей?
5. Какие мероприятия проводятся при техническом обслуживании лесохозяйственных машин?
6. Какие существуют средства механизации технического обслуживания машинно-тракторного парка?
7. Перечислите все виды ремонта.
8. Какой метод ремонта является наиболее выгодным?
9. Перечислите виды и способы хранения машин.
10. Как должно быть организовано топливно-смазочное хозяйство в лесхозе?
11. Перечислите методы контроля за расходом топлива.
12. Как определяется потребное количество ТСМ?

**Примерный перечень рекомендуемых практических занятий**

1. Решение задач по тягово-эксплуатационным расчетам.
2. Проведение периодического технического осмотра.
3. Решение задач по определению потребности в топливно-смазочных материалах.

Вопросы для выполнения контрольных работ

**Контрольная работа № 1**

1. Что такое чугун? Опишите марки серых чугунов, расшифровку их и примеры применения их в машиностроении.
2. Что такое чугун? Опишите марки ковких чугунов, расшифровку их и примеры применения в машиностроении.
3. Дайте определение стали. Опишите марки углеродистых нелегированных сталей и примеры применения их в машиностроении.
4. Дайте определение стали. Опишите марки легированной конструкционной стали и примеры ее применения.
5. Опишите основные сплавы на медной и медно - цинковой основе, применяемые в машиностроении и приведите примеры их применения.
6. Опишите алюминиевые сплавы и их применение.
7. Опишите виды припоев, применяемых для соединения деталей.
8. Пластмассы, их марки и применение в машиностроении.
9. Уплотнительные материалы и изоляционные материалы, марки и примеры применения каждого из них.
10. Термическая и термохимическая обработка металлов.
11. Лакокрасочные материалы, применяемые при изготовлении машин.
12. Общие свойства клеев и клеевых соединений.
13. Понятие о машине, классификация машин.
14. Опишите кинематические пары и цепи, дайте понятие о механизме.
15. Основные требования к машинам и их деталям.
16. Понятие о стандартизации, унификации, взаимозаменяемости.
17. Опишите заклепочные соединения, их типы и применение, дайте схемы каждого из типов, их достоинства и недостатки.
18. Опишите соединение деталей сваркой. Достоинства, недостатки и примеры применения. Приведите схемы видов сварочных швов.
19. Что такое резьбовые соединения, их основные характеристики?
20. Типы резьбы. Приведите схемы каждого типа и примеры применения.
21. Дайте схемы основных резьбовых крепежных изделий, примеры применения их, как рассчитываются резьбовые соединения.
22. Опишите шпоночные соединения, приведите их схемы и примеры применения.
23. Дайте понятие о шлицевых соединениях, их типах, приведите схемы и примеры применения.
24. Шарнирно-четырехзвенные, кривошипно-ползунные и кулисные механизмы, их схемы и примеры применения.
25. Кулачковые, мальтийские и храповые механизмы, их схемы и примеры применения.
26. Винтовые механизмы, их назначение, виды и применение. Приведите схемы этих механизмов.
27. Классификация передач, их назначение и типы, вывод передаточного числа и к.п.д.
28. Фрикционные передачи, их классификация, схемы, примеры применения, передаточное число.
29. Назначение и типы зубчатых передач, примеры применения их и схемы.
30. Основные параметры зубчатых передач.
31. Червячные передачи, назначение, типы, достоинства и недостатки их, примеры применения, схемы.
32. Назначение и типы ременных передач, их схемы, примеры применения, кинематика ременной передачи.
33. Цепные передачи, назначения и типы их, общее устройство, примеры применения, схемы.
34. Опишите назначение и конструкции валов и осей, их применения, приведите схемы.
35. Опишите устройство подшипников скольжения и приведите примеры их применения.
36. Подшипники качения, их назначение, устройство, классификация и примеры применения.
37. Схемы муфт, применяемых для соединения валов и передачи крутящего момента, их классификация и применение.
38. Дайте понятие: что такое трактор, его общее устройство, классификация тракторов?
39. Опишите, какие тракторы относятся к тому или иному тяговому классу.
40. Как и по каким признакам классифицируются автомобили?
41. Назначение и общее устройство основных модификаций тракторов Онежского и Алтайского тракторных заводов.
42. Основные механизмы и системы двигателей внутреннего сгорания, рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания.
43. Определение четырехтактактного двигателя, особенности его устройства, принцип работы.
44. Рабочие циклы четырехтактных карбюраторного и дизельного двигателей, их определение, основные отличия, достоинства и недостатки карбюраторного и дизельного двигателей.
45. Порядок работы цилиндров многоцилиндровых двигателей, основные понятия и определения параметров двигателя, показатели работы двигателя.
46. Основные технико-экономические показатели двигателей СМД - 14НГ, СМД - 18НГ, Д-240, А - 03МЛ, ЗИЛ - 130 и ЗМЗ-53А.
47. Особенности устройства, рабочий цикл двухтактных двигателей, их достоинства и недостатки, примеры применения.
48. Общее устройство кривошипно-шатунного механизма двигателя СМД - 14НГ (СМД - 18НГ).
49. Общее устройство кривошипно-шатунного механизма двигателя ЗИЛ-130 .
50. Назначение, устройство и правило установки головки цилиндров, гильз, поршней и поршневых колец.
51. Блок - картер, коленчатый вал, подшипники коленвала, маховик, шатуны, поршневые пальцы. Назначение, устройство и требования к ним.
52. Основные неисправности кривошипно-шатунного механизма, их причины и способы устранения.
53. Назначение и типы механизмов газораспределения, общее устройство верхнеклапанного механизма.
54. Детали механизма газораспределения, их назначение, устройство. Особенности механизма газораспределения двигателя ЗИЛ-130. Приведите схему и объясните, как осуществляется поворот выпускного клапана.
55. Диаграмма фаз газораспределения, понятие о ней, зависимость режима работы двигателя от фаз газораспределения. Диаграмма двигателя СМД - 14НГ или СМД - 18НГ.
56. Назначение и устройство декомпрессионного механизма двигателя СМД - 14НГ или СМД - 18НГ.
57. Порядок регулировки зазоров в клапанах двигателя СМД - 14НГ.
58. Основные неисправности газораспределительного механизма, причины и способы их устранения.
59. Топливо для карбюраторных двигателей, основные марки, их свойства и примеры применения. Внешние признаки детонации.
60. Топливо для дизельных двигателей, свойства, марки и примеры применения.
61. Состав горючей смеси. Каковы признаки работы двигателя на бедной и богатой смеси, к чему приведет работа на таких смесях?
62. Общее устройство системы питания автомобиля ЗИЛ - 130, назначение каждого прибора, на схеме показать их расположение на автомобиле.
63. Назначение, устройство и работа бензонасоса системы питания двигателя ЗИЛ - 130 .
64. Опишите устройство карбюратора К - 88А или К - 89А.
65. Опишите работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя ЗИЛ - 130. На схеме покажите путь воздуха в центробежном датчике и ограничителе при максимальной частоте вращения вала.
66. Назначение и общее устройство системы питания дизельного двигателя, на схеме показать расположение всех приборов на тракторе.
67. Назначение и типы воздухоочистителей дизельных двигателей, воздухоочиститель дизеля СМД - 14НГ или СМД - 18НГ.
68. Назначение и типы воздухоочистителей дизельных двигателей, воздухоочиститель дизеля Д - 240.
69. Назначение и типы топливных фильтров, устройство фильтров грубой и тонкой очистки топлива.
70. Назначение, устройство и работа топливоподкачивающих насосов дизельных двигателей. Как удалить воздух из системы питания?
71. Назначение, устройство и работа турбокомпрессора дизеля СМД - 18НГ.
72. Назначение, устройство и работа секции топливного насоса высокого давления дизельных двигателей.
73. Опишите устройство топливного насоса высокого давления (ТНВД) дизеля СМД - 14НГ. Какие имеются регулировки?
74. Опишите назначение, устройство и принцип работы всережимного регулятора топливного насоса дизеля СМД - 14НГ.
75. Опишите назначение, устройство и принцип работы всережимного регулятора топливного насоса дизеля Д - 240.
76. Назначение и типы форсунок. Устройство и работа форсунки закрытого типа, ее достоинства и недостатки.
77. Неисправности системы питания дизелей, их причины и способы устранения.
78. Назначение и общее устройство системы смазки двигателей. Приведите соответствующую схему.
79. Требования к моторным маслам, их марки по ГОСТ 174791 - 85, дайте их расшифровку и примеры применения. Международная маркировка масел, ее соответствие российской.
80. Приведите схему системы смазки дизеля СМД -14НГ, объясните ее работу.
81. Назначение, устройство и работа масляного насоса системы смазки дизеля СМД - 14НГ или Д-240.
82. Назначение, устройство и работа полнопоточной масляной центрифуги дизеля Д-240.
83. Назначение, устройство и работа полнопоточной масляной центрифуги дизеля СМД-14НГ.
84. Опишите, как происходит вентиляция картера у двигателей ЗИЛ - 130, СМД - 14НГ.
85. Основные неисправности системы смазки, причины и способы их устранения.
86. Назначение и типы систем охлаждения двигателей, принцип работы термосифонной системы охлаждения, ее достоинства и недостатки. Жидкости, применяемые в системе охлаждения.
87. Общее устройство и работа системы охлаждения двигателя СМД -14НГ или СМД - 18НГ, циркуляция воды по малому и большому кругу. Приведите соответствующие схемы.
88. Назначение и устройство радиатора и термостата системы охлаждения.
89. Назначение, устройство и работа водяного насоса и вентилятора системы охлаждения двигателя СМД - 14НГ (можно любого другого).
90. Общее устройство воздушной принудительной системы охлаждения, достоинства и недостатки ее, примеры применения. Приведите соответствующие схемы.
91. Приведите схему и опишите путь охлаждающей жидкости в двигателе ЗИЛ - 130 по малому и большому кругу.
92. Основные неисправности системы охлаждения, причины и способы их устранения.
93. Назначение электрооборудования, группы приборов электрооборудования.
94. Опишите устройство свинцовой аккумуляторной батареи, химические реакции, происходящие в ней при заряде и разряде, техническое обслуживание батареи.
95. Назначение, устройство тракторного генератора переменного тока.
96. Назначение, устройство генератора автомобиля ЗИЛ - 130.
97. Назначение и устройство стартера СТ - 362 или СТ - 212А.
98. Назначение и устройство приборов реле - регулятора РР - 362Б.
99. Фары, фонари и звуковой сигнал. Назначение и устройство. Работа звукового сигнала.
100. Приведите схему и перечислите все приборы, входящие в батарейное зажигание, назначение каждого прибора. На схеме цветными карандашами показать пути тока низкого и высокого напряжения. Работа батарейного зажигания.
101. Общее устройство и назначение пускового двигателя П-10УД. Назначение каждого его прибора.
102. Назначение, устройство и работа силовой передачи пускового двигателя П-10УД.
103. Назначение, устройство и работа карбюратора 11.1107 (К-06).
104. Назначение, устройство и работа магнето М-124Б1 и свечи зажигания. Маркировка свечей.
105. Основные неисправности пусковых двигателей, причины и способы их устранения.
106. Опишите операции по подготовке к запуску и запуск дизеля СМД - 14НГ.
107. Назначение и общее устройство силовой передачи. На схеме покажите расположение агрегатов силовой передачи автомобиля ЗИЛ - 130 и опишите назначение каждого из них.
108. Назначение и общее устройство силовой передачи. На схеме покажите расположение агрегатов силовой передачи трактора ТДТ - 55А и опишите назначение каждого из них.
109. Назначение муфт сцепления, их типы и общее устройство.
110. Начертите схему и опишите по ней устройство и работу муфты сцепления трактора ТДТ - 55А, какие имеются регулировки.
111. Начертите схему и опишите по ней устройство и работу муфты сцепления трактора МТЗ - 80, какие имеются регулировки.
112. Неисправности муфты сцепления, причины и способы их устранения.
113. Назначение и типы коробок перемены передач. Приведите схему простейшей коробки перемены передач и опишите ее работу.
114. Назначение, устройство коробки перемены передач МТЗ -80.
115. Назначение, устройство коробки перемены передач ДТ -75МВ.
116. Назначение, устройство коробки перемены передач ЛХТ –55.
117. Промежуточные соединения и карданные передачи. Назначения и устройства.
118. Назначение и типы главных передач. Приведите схему каждого типа и приведите пример применения. Опишите по схемам устройство.
119. Опишите устройство заднего моста трактора ТДТ - 55А.
120. Опишите устройство заднего моста трактора ДТ - 75МВ или ТТ - 4М.
121. Назначение, общее устройство и работа дифференциала, назначение, устройство и работа его блокировки.
122. Маркировка трансмиссионных масел по ГОСТ 17470.2 - 85, ее расшифровка. Международная маркировка.
123. Задний мост МТЗ - 80, устройство и назначение его частей, схема расположения. Как изменить колею задних колес?
124. Задний мост ЗИЛ - 130, устройство и назначение его частей.
125. Назначение, типы, общее устройство ходовой части гусеничных тракторов.
126. Устройство гусеничного движителя трактора ЛХТ - 55А. Как регулируют натяжение гусениц?
127. Устройство гусеничного движителя трактора ДТ - 75МВ. Как регулируют натяжение гусениц?
128. Назначение и устройство подвески трактора ТДТ - 55А (ЛХТ - 55А).
129. Назначение и устройство подвески трактора ДТ - 75МВ.
130. Назначение, типы, общее устройство и схема ходовой части колесных тракторов.
131. Передняя ось трактора МТЗ - 80. Устройство и схема ее. Для чего и как изменяют ширину колес?
132. Устройство шин и их маркировка.
133. Назначение и устройство рулевого управления автомобиля. Цель регулировки углов схождения и развала колес.
134. Работа гидроусилителя рулевого управления трактора МТЗ - 80.
135. Подвеска автомобиля ЗИЛ - 130 .
136. Назначение и типы тормозных механизмов автомобилей. Приведите схемы одного из них и опишите устройство и работу.
137. Агрегаты тормозной системы автомобиля ЗИЛ-130.
138. Назначение раздельно - агрегатной гидравлической навесной системы, ее общее устройство. На схеме покажите расположение ее агрегатов.
139. Приведите принципиальную схему гидравлической системы трактора ЛХТ - 55А и кратко опишите её.
140. Назначение и принцип работы гидросистемы трактора.
141. Принцип работы распределителя гидросистемы трактора.
142. Назначение и устройство навески трактора ДТ-75МВ, как настраивать ее на двух - и трех - точечную наладку. Где применяется каждая из этих наладок?
143. Назначение, устройство и принцип работы валов отбора мощности (ВОМ) тракторов.
144. Назначение дополнительного оборудования трелевочных тракторов, назначение каждого агрегата. Схематично покажите их расположение на тракторе.
145. Щит и толкатель трактора ТДТ - 55А или ТТ-4М, назначение и устройство.
146. Назначение, устройство и работа лебедки трактора ТДТ - 55А или ТТ-4М.
147. Органы управления трактором МТЗ - 80.
148. Органы управления трактора ДТ-75МВ.
149. Органы управления трактора ТДТ - 55А или ТТ-4М.
150. Органы управления автомобиля ЗИЛ - 130.

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ № 1.**

**ВВЕДЕНИЕ**

Содержание дисциплины, её связь с другими дисциплинами. Роль, значение и задачи механизации лесного и лесопаркового хозяйства.

Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации работ в лесном и лесопарковом хозяйстве, комплексная механизация и автоматизация в технологических процессах. Системы машин. Лесоводственные требования к лесохозяйственной технике. Роль техника в организации правильного использования машин, внедрении достижений науки и передового опыта, совершенствовании технологии производства.

**Литература**

Л-1, стр.3-4; Л-12; Л-13; Л-14.

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**

**Тема 1.1 Материалы, применяемые в машиностроении,**

**при эксплуатации и ремонте машин**

Студент должен

**иметь представление:**

- о механических свойствах материалов, применяемых в машиностроении, и требованиях, предъявляемых к ним;

**знать:**

- марки чёрных и цветных металлов, пластмасс, красителей и других материалов, применяемых в машиностроении.

Производство чёрных и цветных металлов. Чугун, сталь и их сплавы – основные конструкционные материалы. Цветные металлы и их сплавы. Пластмассы, уплотняющие и лакокрасочные материалы, противокоррозионные покрытия. Механические свойства машиностроительных материалов и требования, предъявляемые к ним.

**Литература**

Л-1, стр. 5-15.; Л-5, стр. 362-367.

**Методические указания**

Вопросы данной темы в достаточном объёме изложены в основном учебнике Л-1 на страницах 5…15. Следует обратить внимание на применение тех или иных видов материалов для изготовления деталей машин и орудий, используемых в лесном и лесопарковом хозяйстве.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое чугун?
2. Перечислите марки серого чугуна.
3. Приведите примеры применения серых чугунов.
4. **Назовите марки ковких чугунов.**
5. Где применяются ковкие чугуны?
6. Что такое силумин и что из него изготовляют?
7. Что изготовляют из меди?
8. Какие сплавы называются латунями и бронзами и как они маркируются?
9. Назовите сплавы, применяемые для заливки вкладышей подшипников коленчатых валов двигателей.
10. Назовите виды термообработки, как они проводятся?

**Тема 1.2 Основные понятия и определения деталей машин и механизмов**

**Студент должен**

**иметь представление:**

* о классификации машин и принципах их устройства;
* о стандартизации деталей и узлов в машиностроении, их взаимозаменяемости;

**знать:**

* основные понятия и определения деталей механизмов и машин;
* классификацию машин;
* соединения деталей, их классификацию.

Машина, классификация машин. Механизм, классификация механизмов. Основные требования к машинам и их деталям. Краткие сведения о стандартизации и взаимозаменяемости. Соединения деталей. Неразъёмные (заклёпочные, сварные), разъёмные (резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые) соединения, их классификация и сравнительная оценка. Крепёжные детали, материалы, способы стопорения.

**Литература**

Л-1, стр.15-31; Л-5, стр.354 - 362 , 367-405.

**Методические указания**

Вопросы темы изложены в достаточном объеме в основной литературе.

При изучении этого материала необходимо обратить внимание на основные требования к машинам и их деталям, виды соединений деталей и примеры их применения.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое машина и ее признаки, как классифицируются машины?
2. Дайте определение кинематических пар.
3. Что такое низшие кинематические пары и в чем их отличие от высших?
4. Дайте определение кинематической цепи и их типам.
5. Перечислите основные требования к машинам и их деталям.
6. Что такое стандартизация и взаимозаменяемость?
7. **Перечислите неразъемные соединения.**
8. Перечислите виды заклепок.
9. **Что такое сварка, где применяется, какие виды сварок существуют?**
10. Назовите виды резьбы, дайте определение резьбы.
11. Перечислите основные резьбовые крепежные изделия.
12. Что представляет шпоночное соединение, виды шпонок?
13. Дайте определение шлицевого соединения.

**Тема 1.3 Основы деталей машин и механизмов**

**Студент должен**

**знать:**

* классификацию, конструкции и область применения механизмов механических передач: трением, зацеплением;
* кинематические и силовые передачи;
* редукторы, коробки скоростей;
* элементы, обслуживающие передачи.

Механизмы поступательного, колебательного и прерывистого движения. Винтовые механизмы.

Классификация механических передач.

Передачи трением. Фрикционные передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация.

Ремённые передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация, сравнительная оценка.

Передачи зацеплением. Цепные передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация.

Зубчатые передачи, устройство, принцип работы, область применения, классификация, сравнительная оценка.

Прямозубые цилиндрические передачи. Виды разрушения зубьев. Материал зубчатых колёс.

Непрямозубые цилиндрические передачи, конические зубчатые передачи.

Винтовые, зубчато-винтовые передачи, устройство, принципы работы, область применения, классификация.

Кинематические и силовые передачи. Редукторы, коробки скоростей. Направляющие вращательного движения. Валы и оси, их назначение, конструкции. Опоры качения и скольжения, их сравнительная оценка, классификация.

Муфты, их назначение, классификация, область применения, обзор конструкций. Устройство жёстких, компенсирующих, упругих и фрикционных муфт.

**Литература**

Л-1, стр.31-69; Л-5, стр. 242-244;стр.239-242; стр. 193-237.

**Методические указания**

Материал этой темы достаточно подробно изложен в основном учебнике.

Особое внимание необходимо обратить на все виды передач, валы и оси, опоры валов и осей (подшипники).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие существуют механизмы поступательного, колебательного и прерывистого движения?
2. Назовите области применения шарнирно-четырехзвенного механизма.
3. Что такое кривошипно-ползунный механизм, область его применения?
4. Назовите разновидности кулисных и кулачковых механизмов и области их применения.
5. Что такое передача винт - гайка, ее достоинства и недостатки, область применения?
6. Для чего необходимы передачи?
7. **Как осуществляются передачи в современных машинах?**
8. По каким признакам и как классифицируются передачи?
9. **Что такое передаточное число и что оно характеризует?**
10. Напишите формулу передаточного числа.
11. Что такое фрикционная передача? Классификация фрикционных передач.
12. Назовите основные достоинства и недостатки фрикционных передач.
13. Что такое вариатор и как определяется его передаточное число?
14. Назначение зубчатых передач, их основные части.
15. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач.
16. По каким признакам и как классифицируются зубчатые передачи?
17. Как определяются основные параметры зуба?
18. Что такое шаг зацепления?
19. Дайте определение модулю зацепления. Откуда берут его значение при расчетах?
20. Когда и где применяются конические зубчатые передачи, как определяется их передаточное число?
21. Что такое червячная передача, каково её применение?
22. Достоинства и недостатки червячных передач, материал, применяемый для их изготовления.
23. Как определяется передаточное число червячной передачи?
24. Дайте определение ременной передаче, какова область ее применения?
25. Какие Вы знаете типы ременных передач, их достоинства и недостатки?
26. Как определяется передаточное число ременной передачи?
27. Из каких основных частей состоит цепная передача, примеры применения цепных передач?
28. Назовите основное отличие оси от вала.
29. Назовите конструктивные части валов и осей.
30. Что такое подшипник скольжения?
31. Какие бывают подшипники скольжения, их достоинства и недостатки?
32. Что такое подшипник качения, из каких деталей он состоит?
33. Основные достоинства и недостатки подшипников качения.
34. По каким признакам и как классифицируются подшипники качения?
35. Как читается марка подшипника качения, от каких показателей зависит выбор подшипника качения?
36. Что такое муфты и их назначение, как классифицируются муфты?
37. Какие Вы знаете жесткие муфты, где они применяются?
38. Назовите компенсирующие и упругие муфты, и примеры их применения.
39. Что собой представляют управляемые муфты?

**РАЗДЕЛ 2. ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

**Тема 2.1 Классификация тракторов и автомобилей.**

**Общее устройство и работа автотракторных двигателей**

Студент должен

**знать:**

* классификацию тракторов и автомобилей;
* основные узлы тракторов и автомобилей, их назначение;
* классификацию, общее устройство и работу автотракторных двигателей;

**уметь:**

* распознавать основные узлы и механизмы в автомобилях и тракторах, регулировать их работу.

Классификация тракторов и автомобилей. Основные узлы тракторов и автомобилей, их назначение.

Классификация автотракторных двигателей. Основные понятия и определения параметров двигателя внутреннего сгорания. Рабочий цикл четырёхтактных и двухтактных карбюраторных и дизельных двигателей.

Работа многоцилиндровых двигателей. Назначение основных механизмов и систем автотракторных двигателей. Основные технико-эксплуатационные показатели автотракторных двигателей.

**Литература**

Л-1, стр. 69-74, 150-151; Л-2 , стр.12...18; Л-15, стр. 5...10

**Методические указания**

Уясните классификацию тракторов: по назначению, ходовой части, типу остова и тяговому усилию. Разберитесь в отличиях ходовой части тракторов и их эксплуатационных качествах.

Необходимо запомнить, какие тракторы относятся к тому или иному тяговому классу, так как при изучении III раздела дисциплины эти знания необходимы для агрегатирования технологических орудий с тракторами того или иного тягового класса.

Характеристика тракторов, используемых в лесном и лесопарковом хозяйствах довольно подробно описана в учебнике Л-1 на стр. 76.

О классификации, общем устройстве автомобилей изложено в достаточном объеме в рекомендуемой литературе.

Из автомобилей, применяемых в лесном и лесопарковом хозяйствах, к перечисленным в учебнике Л-2 стр. 18 необходимо добавить еще КамАЗ -4310 с двигателем ЯМЗ -740 мощностью 155 кВт, Урал 4320 с этим же двигателем.

Необходимо четко уяснить понятие: что такое двигатель, какие они бывают (электрические и тепловые; внешнего сгорания и внутреннего сгорания; поршневые и роторные). Затем разберитесь с основными признаками классификации двигателей внутреннего сгорания (ДВС): по способу смесеобразования; по виду применяемого топлива; по способу воспламенения рабочей смеси; по рабочему циклу; по числу цилиндров и их расположению; по способу охлаждения.

Разберитесь в основных понятиях и определениях в двигателе: что представляет собой рабочий цикл ДВС, какие процессы происходят при этом в двигателе, что такое нижняя и верхняя мертвые точки и чем они характерны; ход поршня, его зависимость от конструктивных особенностей двигателя. Определитесь с понятием длинноходовой и короткоходовой двигатель, их достоинствами и недостатками. Уясните, что такое рабочий объем цилиндра, литраж двигателя, объем камеры сгорания, полный объем цилиндра, степень сжатия. Ознакомьтесь с классификацией ДВС по литражу.

После этого разберитесь с общим устройством одноцилиндрового карбюраторного и дизельного двигателя, его механизмами и системами, их назначением, взаимодействием. Уясните, какие механизмы и системы являются обязательными для карбюраторного двигателя и дизельного. Изучите рабочие циклы четырехтактных карбюраторных и дизельных двигателей, их достоинства и недостатки, основные показатели рабочего цикла этих двигателей.

После этого приступите к изучению конструктивных особенностей и рабочего цикла двухтактного двигателя. Устройство, рабочий цикл, а также достоинства и недостатки двухтактных двигателей в достаточном объеме описаны в Л-2, стр. 22…23.

Рабочий цикл как карбюраторного, так и дизельного четырехтактного двигателя довольно подробного описан в любом учебнике по тракторам и автомобилям. В рекомендованной литературе данный материал можно найти в Л-2, стр. 21…22. При изучении этого материала необходимо обратить особое внимание на то, что засасывается при такте «Впуск» у карбюраторного и дизельного двигателя и за счет чего происходит воспламенение рабочей смеси у того и другого двигателя, и где эта смесь приготавливается.

Четырехтактный одноцилиндровый двигатель работает очень неравномерно: ускоренно при рабочем ходе и постепенно замедляется при остальных ходах. Поэтому для более равномерного вращения коленчатого вала, увеличения рабочего объёма и мощности, одноцилиндровые двигатели составляют в многоцилиндровые (2; 4; 6; 8 и 12 цилиндровые) с одним общим коленчатым валом. Изучите работу четырёхцилиндрового двигателя, такты рабочего цикла, порядок работы автотракторных двигателей.

Порядок работы необходимо знать для того, чтобы в правильном порядке отрегулировать зазоры в клапанах, установить угол опережения зажигания или угол опережения впрыска топлива.

После изучения этого материала, опираясь на знания физики, изучаете понятия о мощностях двигателя (индикаторной и эффективной ), механическом КПД двигателя, литровой мощности, удельной массе и удельном эффективном расходе топлива . Этот материал в достаточном объёме изложен в предлагаемой литературе.

Закончить эту тему необходимо изучением основных технико-экономических показателей автотракторных двигателей СМД-14НГ; СМД-18НГ; Д-240; А-03МЛ; ЗИЛ -130 и ЗМЗ - 53А.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое трактор, автомобиль?
2. По каким признакам классифицируются тракторы?
3. Какие тракторы относятся к тракторам общего назначения?
4. Что такое универсально- пропашные тракторы?
5. К какому классу тракторов относятся лесохозяйственные тракторы?
6. Назовите основные тяговые классы тракторов, применяемые в лесном и лесопарковом хозяйствах.
7. Какие тракторы нашли наибольшее применение в лесном и лесопарковом хозяйстве?
8. Назовите общие узлы тракторов.
9. Назовите основные механизмы двигателя.
10. В чем отличие дизельного двигателя от карбюраторного?
11. Какие системы являются обязательными в дизельном двигателе, а какие в карбюраторном?
12. Что такое мертвые точки?
13. Каково основное назначение маховика двигателя?
14. Какой показатель двигателя зависит от хода поршня?
15. Что такое рабочий объём цилиндра?
16. Дайте определение объёму камеры сгорания.
17. Что из себя представляет полный объём цилиндра?
18. Что такое степень сжатия, что от неё зависит?
19. Какова степень сжатия у дизелей и карбюраторных двигателей?
20. Что называется рабочим циклом двигателя?
21. Дайте определение четырехтактного двигателя.
22. Каковы конструктивные особенности двухтактного двигателя?
23. Что такое крутящий момент двигателя и что от него зависит?
24. Что такое индикаторная мощность?
25. Дайте определение эффективной мощности, по какой формуле её определяют?
26. Что называется порядком работы цилиндров, назовите порядок работы цилиндров у наиболее встречаемых двигателей?

**Тема 2.2 Кривошипно-шатунный механизм**

Студент должен

**знать:**

- назначение, общее устройство и работу кривошипно-шатунного механизма, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали кривошипно-шатунного механизма, регулировать его работу.

Назначение, общее устройство и работа кривошипно-шатунного механизма. Назначение и взаимодействие, материал и устройство деталей механизма. Конструктивные особенности кривошипно-шатунного механизма тракторных и автомобильных двигателей. Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма.

**Литература**

**Л-2, стр. 26...33; Л-15, стр. 18...28.**

**Методические указания**

Наиболее важными в двигателе являются детали кривошипно-шатунного механизма (КШП), которые преобразуют возвратно-поступательное движение поршня во вращательное коленчатого вала и наоборот. Эти детали несут основную нагрузку. На них действуют силы давления газов в цилиндре и инерционные силы, возникающие при неравномерном движении масс, совершающих возвратно-поступательное движение, а также центробежные силы вращающихся масс и моменты от действия этих сил.

Уясните назначение каждой детали КШМ, их взаимодействие с остальными.

Устройство деталей КШМ довольно подробно изложено в указанной литературе.

**Неисправности кривошипно-шатунного механизма,**

**их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатацион­ных неисправностей** | **Причины**  **неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель работает с перебоями и не развивает мощности | Изношена поршневая группа – кольца, гильзы, поршни | Заменить изношенные детали |
| 2. При работе двигателя наблюдается синий дым | То же | То же |
| 3. При работе двигателя наблюдается белый дым | То же | То же |
| 4. Двигатель внезапно останавливается | А. Заклинивание поршня в гильзе | А. Извлечь поршень и осмотреть гильзу, в случае необходимости заменить детали, вышедшие из строя |
|  | Б. Заклинивание коленчатого вала | Б. Осмотреть шатунные и коренные подшипники, в случае необходимости заменить детали, вышедшие из строя |
| 5. При работе двигателя слышен отчётливый металлический стук, усиливающийся с увеличением частоты вращения коленчатого вала | Изношены поршневые пальца и отверстия в бобышках поршня и верхней головке шатуна | Заменить изношенные детали |
| 6. Двигатель работает с дребезжащим стуком, прослушивающимся хорошо по всей высоте цилиндра | Изношены поршни и гильзы | Заменить изношенные детали |
| 7. Двигатель работает с глухими ударами, прослушивающимися по всей высоте блоккартера | Изношены вкладыши и шатунные шейки коленчатого вала | То же |
| 8. Двигатель работает с глухими ударами в нижней части блоккартера | Изношены вкладыши и коренные шейки коленчатого вала | То же |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каково назначение кривошипно-шатунного механизма?
2. Из каких основных деталей состоит кривошипно-шатунный механизм?
3. Для чего нужен зазор между гильзой и поршнем?
4. Каково назначение и устройство компрессионных и маслосъемных колец?
5. Из каких элементов состоит коленчатый вал?
6. Для чего необходимы и как устроены вкладыши шатунного и коренного подшипников?
7. Как удерживается коленчатый вал от осевого перемещения?
8. Каково назначение маховика двигателя?
9. Какие основные неисправности могут быть у кривошипно-шатунного механизма?
10. В чем главные причины появления неисправностей в деталях кривошипно-шатунного механизма?

**Тема 2.3 Газораспределительный механизм**

Студент должен

**иметь представление:**

- о верхнем и нижнем расположении клапанов, механизме без коромысел и толкателя;

**знать:**

* назначение и взаимодействие, материал и устройство деталей и механизмов, техническое обслуживание;

**уметь**:

* распознавать детали газораспределительного механизма, расположение меток на шестернях;
* регулировать работу механизма.

Назначение, типы, общее устройство и работа газораспределительного механизма.

Назначение и взаимодействие, материал и устройство деталей механизма. Распределительные шестерни. Назначение и регулировка тепловых зазоров. Назначение, устройство и работа декомпрессионного механизма тракторных двигателей. Техническое обслуживание механизма газораспределения.

**Литература**

Л-2, стр.33...38; Л-15, стр.28...35.

**Методические указания**

При изучении материала этой темы необходимо уяснить, какие типы механизмов газораспределения применяются на современных двигателях, в чем преимущества и недостатки того или иного типа механизмов. Также рассмотрите подробно устройство механизма газораспределения с верхним расположением клапанов и штанго-коромысловым передаточным механизмом, как наиболее распространенным типом. Обратите внимание на особенности устройства механизма газораспределения двигателя ЗИЛ - 130, устройство поворотного механизма выпускных клапанов у этого двигателя. Рассмотрите способ фиксации распределительных валов от осевых перемещений. Разберитесь с назначением, устройством и принципом работы декомпрессионного механизма дизельных двигателей. Необходимо уяснить назначение тепловых зазоров в клапанах, какую роль на работу двигателя оказывают эти зазоры и почему они должны быть у каждого двигателя строго определенных размеров. Проведите регулировку тепловых зазоров клапанов на одном из изучаемых двигателей. Уясните понятие о фазах газораспределения, от чего они зависят, и к чему приведет нарушение фаз.

В качестве примера регулировки тепловых зазоров в клапанах можно привести порядок этой регулировки на двигателе СМД-14НГ:

Зазоры регулируются между стержнем клапана и пятой (бойком) коромысла регулировочным винтом коромысла, когда поршень соответствующего цилиндра находится в верхней мертвой точке в конце такта сжатия. Проверку и регулировку начинают с первого цилиндра в следующем порядке:

1. Снимают клапанную крышку.
2. Включают декомпрессионный механизм.
3. Медленно поворачивают коленчатый вал до закрытия выпускного клапана первого цилиндра (1-ый по ходу двигателя).
4. Продолжают вращение коленчатого вала до закрытия впускного клапана первого цилиндра (2-ой по ходу двигателя).
5. Из картера маховика выворачивают установочную шпильку и вставляют ее в тоже отверстие, из которого вывернули, другой, не нарезанной частью.
6. Продолжают вращение коленчатого вала до захода шпильки в углубление маховика. Это и будет положение поршня первого цилиндра в верхней мертвой точке в конце такта сжатия.
7. Выключают декомпрессионный механизм.
8. Щупом проверяют зазор между стержнем клапана и пятой коромысла впускного и выпускного клапанов. Он должен быть равен 0,40 мм у обоих клапанов.
9. Если зазор больше или меньше, то, удерживая отверткой регулировочный винт коромысла, ключом ослабляют его контргайку, а затем, поворачивая регулировочный винт в ту или иную сторону, добиваются требуемого зазора. При этом щуп должен входить и выходить из зазора с некоторым усилием. После этого, удерживая отверткой регулировочный винт, затягивают контргайку.
10. Отрегулировав зазор в клапанах первого цилиндра, поворачивают коленчатый вал на 1/2 оборота, проверяют и регулируют зазоры в клапанах третьего цилиндра, затем снова поворачивают коленвал на 1/2 оборота, проверяют и регулируют в четвертом, а потом во втором, т.е. по порядку работы цилиндров.
11. Закрывают клапанную крышку.

У каждого двигателя свои особенности регулировки зазоров в клапанах. У некоторых вместо установочной шпильки наносятся метки либо на шкиве коленчатого вала и картере распределительных шестерен, либо на маховике и его картере. Эти метки при нахождении верхней мертвой точки первого цилиндра совмещают одну с другой.

**Неисправности механизма газораспределения,**

**их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационной неисправности** | **Причина** | **Способ устранения** |
| 1. Двигатель не запускается | Недостаточная герметичность впускных и выпускных клапанов | Притереть клапаны |
| 2. Двигатель работает с перебоями, не развивает мощности | А. Зависает клапан головки цилиндров | А. Снять головку блока цилиндров, вынуть клапан и очистить его от нагара |
|  | Б. Сломана пружина клапана | Б. Заменить пружину клапана |
| 3. При работе двигателя наблюдается чёрный дым (неполное сгорание топлива) | Неправильно установлены распределительные шестерни | Установить шестерни по меткам |
| 4. Двигатель работает с белым дымом | Нарушен зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла | Отрегулировать зазор в клапанах, при необходимости притереть клапаны |
| 5. Двигатель стучит (лёгкий металлический стук, хорошо прослушиваемый при малой частоте вращения коленчатого вала) | Нарушен зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла | Отрегулировать зазор в клапанах |
| 6. Удар поршня о клапаны | Нарушена регулировка декомпрессионного механизма | Отрегулировать декомпрессионный механизм |
| 7. Недостаточное открытие клапанов | Нарушена регулировка декомпрессионного механизма | Отрегулировать декомпрессионный механизм |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каково назначение газораспределительного механизма?
2. Какие детали, и в какой последовательности передают движение от коленчатого вала к клапанам?
3. Для чего нужно опережение открытия и запаздывание закрытия впускного и выпускного кла­панов?
4. Почему диаметр тарелок впускных клапанов больше, чем у выпускных?
5. Какие различия имеются в устройстве толкателя дизелей Д-240 и А-03МЛ?
6. В чем заключается назначение меток на распределительных шестернях?
7. Каково назначе­ние декомпрессионного механизма?
8. К каким последствиям приводит увеличение зазора впускного и выпускного клапанов?
9. Как регулируют зазор между стержнем клапана и бойком коромысла у дизеля СМД-14НГ?
10. Как регулируют декомпрессионный механизм дизеля А-03МЛ?
11. Что такое фазы газораспределения и что от них зависит?
12. Для чего выпускные клапана некоторых двигателей оборудованы механизмом принудительного вращения?

**Тема 2.4 Система питания автотракторных двигателей**

Студент должен

**знать:**

* топливо для автотракторных двигателей;
* схему системы питания дизельных и карбюраторных двигателей, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали системы питания на двигателе, регулировать работу.

Топливо для автотракторных двигателей. Схемы питания дизельных и карбюраторных двигателей. Понятие о карбюрации. Состав горючей смеси. Процесс смесеобразования дизельных двигателей. Устройство и работа карбюраторов. Устройство и работа приборов системы питания дизелей.

Система питания автомобильных карбюраторных двигателей. Техническое обслуживание системы питания.

**Литература**

Л-2 , стр. 38...60; Л-15, стр. 35...61.

**Методические указания**

При изучении вопроса: «Топливо для автотракторных двигателей» необходимо разобраться с понятием ДЕТОНАЦИЯ, что это такое, от чего она возникает и к чему приводит работа двигателя при детонационном сгорании.

Обратите особое внимание на состав горючей смеси, четко уясните, что такое бедная, обедненная, богатая, обогащенная и нормальная смеси. От чего зависит их состав, внешние признаки работы на той или иной смеси, на каких смесях можно работать и в каких условиях, а на каких нельзя и к чему приведет работа на таких смесях.

Система питания автомобильного карбюраторного двигателя состоит из подсистем:

1. Подачи топлива, в которую входят: бензобак, фильтр - отстойник, бензонасос, бензопроводы;
2. Подачи воздуха, в которую входит воздухоочиститель;
3. Приготовления горючей смеси - карбюратор;
4. Подачи горючей смеси и выпуска отработавших газов, в которую входят: впускной трубопровод, приспособление для подогрева горючей смеси, выхлопная труба с глушителем шума выпуска.

Необходимо подробно изучить устройство каждого прибора, их расположение на автомобиле, взаимодействие и работу.

Изучите устройство простейшего карбюратора, изобразите его схему в тетради, разберитесь с назначением основных частей его: воздушного патрубка, поплавковой камеры, смесительной камеры; познакомьтесь с их элементами: жиклером, распылителем, диффузором, дроссельной и воздушной заслонками и их назначениями.

Только после этого приступайте к изучению устройства автомобильного карбюратора, т.к. он значительно сложнее и имеет ряд систем:

1. Пусковое устройство.
2. Систему холостого хода.
3. Главную дозирующую систему.
4. Экономайзер.
5. Ускорительный насос.
6. Ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала.

Изучив литературу, научитесь выявлять и устранять наиболее часто встречающиеся неисправности системы питания карбюраторных двигателей и выполнять основные регламентные работы:

1. Проверку и регулировку уровня топлива в карбюраторе.
2. Регулировку карбюратора на малые обороты холостого хода.
3. Очистку отстойника, фильтров и воздухоочистителя.
4. Проверку работоспособности бензонасоса ручным приводом.

После этого приступайте к изучению системы питания дизельных двигателей.

При изучении вопроса о дизельном топливе необходимо обратить внимание на основные показатели: цетановое число, температуру применения, температуру помутнения, застывания, долю серы в нем, а также разобраться с условным обозначением дизельного топлива по ГОСТу.

Система питания дизельного двигателя состоит из трех подсистем:

1. Подачи воздуха: воздухоочиститель и впускной коллектор.
2. Подачи топлива: топливный бак, расходный краник, топливопровод низкого давления, фильтр грубой очистки топлива, топливопровод низкого давления, топливоподкачивающий насос, топливопровод низкого давления, фильтр тонкой очистки топлива, топливопровод низкого давления, топливный насос высокого давления (ТНВД), топливопровод высокого давления, форсунка.
3. Очистки цилиндров от отработавших газов: выпускной коллектор, выпускная труба с глушителем и искрогасителем.

Разберитесь с назначением каждого прибора, его расположением на тракторе, изучив их устройство и работу. Разберитесь со способами смесеобразования в дизельных двигателях, от чего оно зависит, и что от него зависит.

Внимательно изучите привод топливного насоса высокого давления. Выясните, для чего в шлицевой шайбе и шлицевой втулке выполнен «слепой» шлиц, а также по 14 отверстий в шайбе и ступице шестерни, в чем их отличие, и для чего это необходимо.

Ознакомьтесь с назначением, устройством и работой всережимного центробежного регулятора, расположением и назначением пломб на топливной аппаратуре.

**Неисправности топливной системы дизелей,**

**их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель не запускается | А. В топливную систему попадает воздух | А. Устранить подсос воздуха. Прокачать через топливную систему топливо |
|  | Б. Засорены топливные фильтры | Б. Промыть фильтрующий элемент фильтра грубой очистки или заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки |
|  | В. Заедает рейка топливного насоса | В. Устранить заедание или заменить топливный насос |
|  | Г. Заедает игла распылителя или закоксованы отверстия распылителя | Г. Прочистить сопловые отверстия распылителя, промыть или заменить распылитель |
|  | Д. Пониженное давление впрыска топлива форсункой | Д. Отрегулировать давление впрыска топлива форсункой |
|  | Е. Неисправен подкачивающий насос | Е. Снять, осмотреть насос и устранить неисправность |
|  | Ж. Заедает плунжер топливного насоса | Ж. Заменить топливный насос |
|  | З. Изношены плунжерные пары топливного насоса | З. Заменить топливный насос |
|  | И. Нарушена регулировка топливного насоса | И. Отрегулировать или заменить топливный насос |
| 2. Двигатель дымит, чёрный дым (неполное сгорание топлива) | А. Недостаточная подача воздуха | А. Промыть воздухоочиститель, заправить его чистым маслом |
|  | Б. Заедает игла распылителя форсунки или закоксованые отверстия распылителя промыть | Б. Прочистить сопло отверстия распылителя или заменить распылитель |
|  | В. Неправильно установлен угол опережения подачи топлива | В. Отрегулировать топливный насос |
| 3. Двигатель стучит | А. Топливный насос установлен с большим углом опережения подачи топлива (резкий стук в верхней части блока) | А. Отрегулировать топливный насос |
|  | Б. Не работает одна форсунка | Б. Заменить форсунку |
| 4. Двигатель идёт «вразнос» | А. Переполнен маслом поддон воздухоочистителя | А. Снять поддон и слить лишнее масло (до уровня кольцевого пояска). Установить нормальный уровень масла |
|  | Б. Высокий уровень масла в корпусе топливного насоса | Б. Прочистить или продуть сжатым воздухом трубку для слива масла |
|  | В. Заклинила рейка топливного насоса | В. Заменить топливный насос |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего предназначена каждая сборочная единица системы питания?
2. Как очищается воздух в каждой ступени воздухоочистителя?
3. Как устроена схема действия фильтра грубой очистки?
4. Какая разница в устройстве и действии фильтров тонкой очистки дизеля А-41 и Д-240?
5. Для чего предназначен подкачи­вающий насос и как он работает?
6. Как протекает процесс смесеобразования в дизе­лях?
7. Как действует насосный элемент?
8. Чем и как регулируется количество топлива, подаваемое одной секцией насосов УТН-5 и 4ТН-9Х10Т?
9. Какая разница между углом опережения подачи и углом опережения впрыска топлива?
10. Как устроена и работает бесштифтовая форсунка?
11. Как определить неработающую форсунку и проверить давление начала впрыска топлива?
12. Из каких основных элементов состоит система питания карбюраторных двигателей?
13. **Каков внешний признак детонации?**
14. Что называют горючей смесью?
15. Что такое нормальная, бедная, обедненная, богатая, обогащенная смесь?
16. Каковы внешние признаки работы на той или иной смеси?
17. Из каких частей состоит простейший карбюратор?
18. Какие системы и устройства имеет современный автомобильный карбюратор?
19. Из каких основных частей состоит бензонасос?

**Тема 2.5 Смазочная система**

Студент должен

**знать:**

* смазочные масла для двигателей, их свойства, марки и применение;
* назначение и общее устройство смазочной системы двигателей, техническое обслуживание;

**уметь:**

* подготовить приборы и смазочную систему двигателя;
* проводить регулировку смазочной системы.

Смазочные масла для двигателей, их свойства, марки и применение. Назначение и общее устройство смазочной системы двигателей.

Схемы смазочных систем современных автотракторных двигателей. Особенности устройства и работы масляного насоса, фильтров, масляного радиатора. Вентиляция картера двигателей. Техническое обслуживание смазочной системы.

**Литература**

Л-1, стр. 178-184; Л-2, стр. 60...66; Л-15, стр. 61...73.

**Методические указания**

Начинать изучение темы необходимо с определения назначения системы смазки. Затем нужно определить функции моторного масла и запомнить его важнейшие показатели: вязкость, термоокислительная стабильность, моющие свойства, коксуемость, зольность, коррозионное действие, температура вспышки, температура застывания, механические примеси и вода. Необходимо уяснить, что каждый из этих показателей характеризует, для чего в масла добавляют присадки и какие они бывают.

На тракторе и автомобиле в натуре изучите расположение узлов системы смазки, их соединение между собой и взаимодействие. Обратите внимание на способы подачи масла к трущимся поверхностям и пути масла в двигателе. Замерьте уровень масла в двигателе, обратите внимание на место заливки масла в двигатель и способ вентиляции картера.

Далее необходимо разобраться с устройством, назначением и работой одно - двухсекционных масляных насосов, центрифуг, радиаторов и клапанов системы смазки. Изучите и постарайтесь самостоятельно выполнить операции технического обслуживания системы смазки.

Материал темы довольно подробно изложен в предлагаемой литературе.

**Неисправности системы смазки, их причины и способы**

**устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Дизель дымит | Попадание масла в камеру сгорания в результате избытка масла в картере | Установить уровень (синий дым) масла по верхней метке масломерной линейки |
| 2. Низкое давление масла в системе смазки | А. Неисправен указатель давления масла | А. Проверить указатель, при необходимости заменить его |
|  | Б. Недостаточное количество масла в картере | Б. Долить масло в картер дизеля до верхней метки масломерной линейки |
|  | В. Утечка масла в маслопроводах | В. Осмотреть маслопроводы и устранить все утечки.  Если устранить утечки не удаётся, необходимо опрессовать систему смазки |
|  | Г. Заедает сливной или предохранительный клапан масляного фильтра | Г. Промыть клапаны, при необходимости очистить задиры |
|  | Д. Засорена сетка маслоприёмника масляного насоса | Д. Промыть сетку маслоприёмника |
|  | Е. Ослаблено крепление трубки, подводящей масло от масляного насоса к блоку, или пробита прокладка | Е. Затянуть болты или заменить прокладку между трубкой и блоком |
|  | Ж. Изношены шестерни масляного насоса | Ж. Заменить изношенные шестерни |
|  | З. Изношены коренные и шатунные подшипники | З. Заменить изношенные детали |
| 3. Нет давления в системе смазки | А. Неисправен указатель давления масла | А. Заменить указатель |
|  | Б. Сломан валик масляного насоса | Б. Заменить валик |
|  | В. Срезан штифт крепления шестерни привода | В. Заменить штифт масляного насоса |
|  | Г. Сдвинута с места насадка масляного фильтра | Г. Поставить насадку на место и надёжно закрепить её штифтом |
| 4. Большой расход масла | А. Износились поршневые кольца или закоксовались в канавках | А. Заменить поршневые кольца или очистить канавки |
|  | Б. Большой торцовый зазор между поршневыми кольцами и канавками поршня | Б. Заменить поршневые кольца, а в случае необходимости и поршни |
|  | В. Овальность и конусность гильз выше допустимых пределов | В. Заменить гильзы цилиндров |
|  | Г. Неплотное прилегание поршневых колец к стенкам | Г. Заменить кольца, а при необходимости и гильзы цилиндров |
|  | Д. Большой зазор между стержнями впускных клапанов и направляющими втулками | Д. Заменить изношенные детали |
| 5. Недостаточная частота вращения ротора центрифуги | А. Повреждена прокладка между остовом и крышкой ротора | А. Заменить прокладку |
|  | Б. Заедание ротора на оси | Б. Заменить центрифугу |
|  | В. Загрязнены сетки и форсунки ротора | В. Прочистить сетку и форсунки |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какова роль смазки в дизеле?
2. По каким показателям оценивают качество моторного масла?
3. Как осуществляется смазка дизеля А-03МЛ?
4. Для чего предназначены редукционный, предохранительный и сливной клапаны?
5. Как устроен и работает масляный насос дизеля А-03МЛ, Д-240?
6. Как работает центрифуга дизеля Д-240, СМД-14НГ?
7. Как проверить исправность центрифуги?
8. Каковы основные причины понижения давления масла?

**Тема 2.6 Система охлаждения**

Студент должен

**знать:**

- назначение системы и способы охлаждения двигателей;

**уметь:**

- подготовить систему охлаждения к работе, проводить её регулировку.

Назначение системы и способы охлаждения двигателей. Схемы охлаждения двигателей. Схемы охлаждения современных автотракторных двигателей. Конструкции и работа приборов системы охлаждения.

**Литература**

Л-2, стр. 67...72; Л-15, стр. 73...80.

**Методические указания**

При изучении темы разберитесь с видами и способами охлаждения двигателей, на каких двигателях применяется та или иная система охлаждения. Какая из них наиболее распространена и почему?

На тракторе и автомобиле, имеющемся в хозяйстве, найдите приборы системы охлаждения и ознакомьтесь с их расположением.

Изучите типы и марки охлаждающих жидкостей, применяемых на современных тракторах и автомобилях, в чем их достоинства и недостатки.

Изучите устройство основных приборов жидкостной принудительной системы охлаждения: радиатора, водяного насоса, вентилятора, термостата, найдите в корпусе насоса входной и выходной каналы, дренажное отверстие. Ознакомьтесь со способом натяжения ремня привода вентилятора и попробуйте произвести регулировку. При изучении термостата обратите внимания на его тип: сильфонный или с твердым наполнителем. Сильфонный или жидкостный имеет два клапана, и с твердым наполнителем (у ЗИЛ - 130) - один. Обратите внимание на назначение приспособлений системы охлаждения: жалюзи или шторы, верхний и нижний патрубки, водораспределительная труба, предпусковой подогреватель. Найдите их на двигателе. Определите расположение сливных краников и их назначение. При изучении системы охлаждения обратите внимание на циркуляцию жидкости по большому и малому кругам, зарисуйте схемы их, когда происходит тот или иной способ циркуляции.

**Неисправности системы охлаждения, их причины и способы**

**устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины**  **неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель перегревается | А. Недостаточное количество жидкости в системе охлаждения | А. Долить до нормального уровня |
|  | Б. Слабо натянут ремень вентилятора | Б. Отрегулировать натяжение |
|  | В. Загрязнен водяной радиатор | В. Очистить радиатор |
|  | Г. Наличие грязи и накипи в системе охлаждения | Г. Очистить и промыть систему |
|  | Д. Не полностью открыт клапан термостата | Д. Заменить термостат |
|  | Е. Закрыта шторка или жалюзи радиатора | Е. Открыть шторку или жалюзи |
| 2. Двигатель переохлаждается | А. Отсутствует утеплительный чехол | А. Одеть чехол |
|  | Б. Открыта шторка или жалюзи радиатора | Б. Закрыть шторку или жалюзи |
|  | В. Неисправен термостат | В. Проверить исправность, при необходимости заменить |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего необходима система охлаждения двигателя?
2. Как происходит циркуляция жидкости при термосифонной системе охлаждения?
3. Где применяется термосифонная система охлаждения, ее недостатки?
4. Перечислите приборы жидкостной принудительной системы охлаждения.
5. Каково назначение водяного насоса, вентилятора?
6. Для чего предназначен радиатор, его устройство?
7. Какую роль играет термостат, перечислите типы их и отличие друг от друга?
8. Как и когда циркулирует жидкость по малому или большому кругу?
9. Перечислите основные причины перегрева двигателя.
10. Где располагаются сливные краники?
11. Каким образом и зачем проверяется и регулируется натяжение ремня привода вентилятора?
12. В чем отличие воздушной принудительной системы охлаждения от жидкостной?
13. Приведите пример применения воздушной принудительной системы охлаждения, ее достоинства и недостатки.

**Тема 2.7 Система зажигания и электрооборудование**

Студент должен

**знать:**

* источники электрического тока; назначение, устройство и маркировку аккумуляторных батарей;
* особенности устройства автотракторных генераторов постоянного и переменного тока;

**уметь:**

- распознавать детали системы зажигания на двигателе, регулировать их работу.

Источники электрического тока. Назначение, устройство и маркировка аккумуляторных батарей.

Назначение генератора и приборов реле-регулятора.

Особенности устройства автотракторных генераторов постоянного и переменного тока. Система зажигания от магнето. Назначение и устройство, схема и принцип работы магнето. Устройство и маркировка свечей зажигания. Схема, назначение приборов и принцип работы батарейного зажигания. Преимущества и особенности устройства контактно-транзисторной системы зажигания. Опережение зажигания. Установка зажигания у пускового двигателя. Назначение, устройство и работа электрического стартера.

Назначение и расположение на тракторе и автомобиле приборов освещения и световой сигнализации. Назначение и принцип работы реле-указателей поворотов, звукового сигнала и контрольно-измерительных приборов.

**Литература**

Л-1, стр. 132-144, 189-199; Л-2, стр.78...93; Л-15, стр.178...195

**Методические указания**

Современные тракторы и автомобили немыслимы без электрооборудования. Оно предназначено для контроля за работой двигателя и других узлов трактора и автомобиля, для сигнализации, освещения, создания более комфортных условий работы водителя и т.д.

Все приборы электрооборудования можно разбить на 7 групп:

1. Источники тока: аккумулятор, генератор с реле – регулятором.
2. Система зажигания (у карбюраторных двигателей): замок зажигания, катушка зажигания, прерыватель - распределитель, свечи зажигания и провода высокого напряжения.
3. Система пуска: электростартер, реле стартера и включатель стартера.
4. Система сигнализации звуковой и световой: звуковой сигнал и его включатель, световые указатели поворотов, переключатель указателей поворотов, реле поворотов, стоп - сигнал и его включатель и т.п.
5. Система освещения: передние и задние фары, габаритные огни, фонарь освещения номерного знака, плафоны в кабине, подкапотная лампа, лампочки освещения щитка приборов и т.п.
6. Контрольно-измерительные приборы: амперметр, вольтметр, указатель температуры воды, указатель давления масла (у некоторых двигателей он не электрический), указатель уровня топлива, на некоторых автомобилях спидометр и тахометр и т.п.
7. Дополнительное оборудование: электродвигатели стеклоочистителя, омывателей стекол, охладителя-отопителя кабины и т.п.

Электрооборудование тракторов и автомобилей выполнено по однопроводной схеме, т.е. от источника тока к потребителю идет один провод, другим проводом являются все металлические части, так называемая «масса». Поэтому один вывод источника тока, а именно «минус», всегда выведен на массу.

На реальном автомобиле и тракторе найдите все приборы, относящиеся к той или иной группе.

Разобравшись с этим вопросом, начинайте изучать назначение, устройство и работу аккумуляторной батареи. По возможности составьте по правилам электролит, залейте его в незаряженный аккумулятор и зарядите этот аккумулятор в соответствии с инструкцией. Заучите расшифровку марки аккумулятора, разберитесь с емкостью аккумулятора: что от нее зависит, и какие причины могут привести к снижению ёмкости.

Изучите конструкцию тракторного генератора переменного тока, а затем автомобильного, определите разницу их конструкций.

Разберитесь с подсоединением генератора в цепь, уясните, какими устройствами осуществляется выпрямление переменного тока. После этого начинайте рассматривать назначение, устройство и работу реле - регулятора, почему генератор соединен с приборами реле - регулятора. Необходимо разобраться со способом включения обмоток регулятора напряжения и реле защиты и отчего зависит сила магнитного поля электромагнита регулятора напряжения и реле защиты, а также величина поддерживаемого регулятором напряжения в цепи и сила тока, регулируемая реле защиты. Разберитесь с подключением реле - регулятора в цепи.

Наиболее сложным прибором в электрооборудовании является стартер.

Изучая его устройство, рассмотрите электрическую схему стартера, проследите пути тока при его включении. Изучается стартер с дистанционным электромагнитным и автоматическим включением.

Изучая систему зажигания карбюраторного автомобильного двигателя, обратите внимание на то, что она может быть классической батарейной, контактно - транзисторной и бесконтактно - транзисторной. Разберитесь в отличиях и особенностях каждой из них. На реальном автомобиле определите, какой тип системы зажигания установлен на нем, какие узлы и приборы входят в эту систему. Особое внимание обратите на соединение узлов и приборов между собой и с источниками тока, на выводы проводов высокого напряжения от крышки распределителя к свечам зажигания. По схемам разберитесь с путями токов низкого и высокого напряжения. После этого приступайте к изучению устройства и назначения отдельных приборов системы зажигания: катушки зажигания, прерывателя - распределителя, конденсатора, свечей зажигания. Обратите внимание на маркировку свечей, уясните, какие свечи считаются горячими, а какие холодными, на каких двигателях применяются те или иные свечи. На реальном автомобиле изучите устройства, при помощи которых производится корректировка опережения зажигания: октан - корректор, центробежный регулятор, вакуумный регулятор; проведите установку зажигания.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите группы приборов электрооборудования и приборы, относящиеся к каждой группе.
2. Для чего необходим аккумулятор?
3. Расскажите об устройстве и принципе действия свинцово - кислотной аккумуляторной батареи.
4. Каковы основные правила техники безопасности при составлении электролита?
5. Перечислите порядок выполнения работ при заряде аккумулятора.
6. Каковы основные правила ухода за аккумуляторной батареей?
7. Какие отличия тракторного генератора переменного тока от автомобильного?
8. Для чего необходим реле-регулятор, перечислите его приборы и их назначение?
9. Как устроен и работает стартер?
10. Каково назначение, устройство приборов освещения, звуковой и световой сигнализации, контрольно-измерительных приборов?
11. Как работает звуковой сигнал?
12. Принцип работы батарейного зажигания, его устройство и назначение каждого из его приборов.
13. Для чего необходим транзистор, импульсный трансформатор и прерыватель контактно - транзисторной системы зажигания?
14. Какие свечи зажигания считаются холодными, а какие горячими, на каких двигателях применяется каждый тип свечей?

**Тема 2.8 Система запуска двигателей**

Студент должен

**иметь представление:**

- о системе запуска двигателя от баллонов со сжатым воздухом, электромоторов, газовых турбин;

**знать:**

- систему пуска вспомогательным бензиновым двигателем и стартером, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали пускового двигателя, регулировать его работу.

Система пуска вспомогательным бензиновым двигателем и стартером. Схема силовой передачи пускового двигателя. Назначение, устройство и работа муфты сцепления, редуктора и механизма выключения. Способы и средства, облегчающие запуск двигателя. Пуск двигателей. Техническое обслуживание системы пуска.

**Литература**

Л-2, стр.72...78, 87...88, 40...42; Л-15, стр. 80...91, 176...178.

**Методические указания**

Внимательно изучите устройство пускового двигателя П-10УД. Начертите схему силовой передачи пускового двигателя в тетради, после этого внимательно изучите устройство и работу муфты сцепления пускового двигателя, муфты свободного хода (обгонной муфты), механизма выключения. Разберите и соберите карбюратор 11.1107 магнето М-124Б1 и уясните назначение каждой детали. Изучите порядок действий при запуске дизельного двигателя вспомогательным пусковым двигателем. Под наблюдением механика или тракториста выполните все эти действия несколько раз, чтобы лучше усвоить. Установите зажигание на пусковом двигателе П-10УД. Изучите основные неисправности пусковых двигателей, их причины и способы устранения.

**Неисправности пускового двигателя и силовой передачи его,**

**причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки эксплуатационных неисправностей** | **Причины неисправностей** | **Способы устранения** |
| 1. Двигатель не запускается | А. Нет топлива в баке | А. Заправить бак смесью бензина с моторным маслом |
|  | Б. Закрыт кран топливного бака | Б. Открыть кран |
|  | В. Засорились топливопровод или фильтры отстойника и карбюратора | В. Прочистить топливопровод или промыть фильтры |
|  | Г. В топливном баке скопилась и замёрзла вода | Г. Отогреть топливный бак и слить воду |
|  | Д. В смеси бензина с маслом много масла | Д. Слить и залить свежую смесь, содержащую масло и бензин в соотношении 1:15 по объёму |
|  | Е. Бедная рабочая смесь | Е. Устранить подсос воздуха через неплотности в соединениях карбюратора с цилиндром; отрегулировать карбюратор |
|  | Ж. Неправильно отрегулирован карбюратор | Ж. Отрегулировать карбюратор |
|  | З. Свеча зажигания не даёт искры | З. Проверить исправность свечи и магнето |
|  | И. Неправильно установлен угол опережения зажигания | И. Установить угол согласно инструкции |
| 2. Двигатель работает с перебоями | А. Слабая искра | А. Проверить исправность изоляции провода, зазор в свече и исправность магнето |
|  | Б. Слабая компрессия в цилиндре | Б. Проверить состояние поршневых колец при необходимости заменить |
| 3. Двигатель не развивает мощности и работает с перебоями | А. Засорился топливопровод | А. Прочистить и промыть |
|  | Б. Некачественная смесь бензина с маслом | Б. Заправить качественной смесью |
|  | В. Слишком бедная смесь («хлопки» в карбюраторе) | В. Прочистить топливопровод и промыть карбюратор |
|  | Г. Слишком богатая смесь («хлопки» в выпускном трубопроводе, чёрный дым) | Г. Открыть воздушную заслонку. Промыть карбюратор |
|  | Д. Неправильно установлен угол опережения зажигания | Д. Отрегулировать |
|  | Е. Пропуск зажигания или слабая искра | Е. Проверить состояние провода, плотность контакта в местах присоединения, состояние изолятора свечи, величину зазора в свече. Проверить работу магнето. |
|  | Ж. Засорен воздухоочиститель | Ж. Промыть |
| 4. Двигатель дымит (чёрный дым) | Слишком богатая смесь | Открыть полностью воздушную заслонку. Карбюратор промыть. |
| 5. Двигатель перегревается | А. Мало воды в системе охлаждения | А. Долить |
|  | Б. Много накипи в водяной рубашке двигателя | Б. Удалить накипь |
|  | В. Неправильно установлен угол опережения зажигания | В. Отрегулировать |
|  | Г. Двигатель продолжительное время работает под нагрузкой | Г. Не допускать непрерывной работы под нагрузкой более 3-5 минут |
|  | Д. Большой нагар в камере сгорания | Д. Снять головку и удалить нагар |
| 6. Пусковой двигатель работает, но коленвал дизеля не прокручивается | А. Не включена шестерня механизма выключения | А. Ввести в зацепление шестерню с венцом маховика |
|  | Б. Не включается шестерня механизма включения | Б. Открыть люк механизма выключения и осмотреть состояние механизма. В случае срыва болтов крепления держателя грузиков-защёлок снять редуктор и устранить неисправность |
|  | В. Пробуксовывает сцепление силовой передачи пускового двигателя | В. Отрегулировать сцепление |
| 7. Дизель преждевременно отключается | А. Недостаточно прогрет дизель | А. Прогреть |
|  | Б. Износилась рабочая поверхность грузов механизма выключения | Б. Заменить грузы |
| 8. Перегрев силовой передачи | А. Пробуксовывает сцепление | А. Отрегулировать |
|  | Б. Чрезмерно высокий или низкий уровень масла в редукторе | Б. Установить нормальный уровень |

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие существуют способы пуска двигателя?
2. Из каких сборочных единиц состоит система пуска дизеля пусковым двигателем?
3. Как протекает рабочий цикл двухтактного одноцилиндрового карбюраторного двигателя?
4. Как устроен и работает двигатель П-10УД?
5. Для чего предназначена силовая передача пускового двига­теля?
6. Каковы основные неисправности пускового двигателя и способы их устранения?

**Тема 2.9 Силовая передача (трансмиссия) тракторов и автомобилей**

Студент должен

**иметь представление:**

- о жёсткой силовой системе, системе с гидротрансформатором, гидравлической и электрической системах;

**знать:**

- схему силовой передачи (трансмиссии) трактора и автомобиля; назначение и классификацию механизмов силовой передачи, техническое обслуживание;

**уметь:**

- распознавать детали силовой передачи, регулировать её работу.

Схема силовой передачи (трансмиссии) трактора и автомобиля. Назначение и классификация механизмов силовой передачи. Устройство и работа муфт сцепления. Устройство коробок передач, увеличителя крутящего момента, раздаточной коробки, карданной передачи и промежуточных соединений. Устройство задних мостов гусеничного и колёсного тракторов и автомобиля. Трансмиссионные масла. Работа дифференциала, фрикционных муфт и планетарного механизма поворота. Устройство заднего моста автомобиля. Особенности устройства передних ведущих мостов тракторов и автомобилей. Техническое обслуживание механизмов силовой передачи (трансмиссии).

**Литература**

Л-1, стр.74...106; 207...218; Л-2, стр.93...112.

**Методические указания**

Силовая передача (трансмиссия) служит для передачи крутящего момента от двигателя на ходовую часть. На современных тракторах и автомобилях она многоступенчатая. Рассмотрим общее устройство силовой передачи на примере классической схемы трансмиссии автомобиля с колесной формулой 4х2, когда двигатель расположен впереди, а ведущие колеса задние:

1 ступень: Муфта сцепления;

2 ступень: Коробка передач;

3 ступень: Карданная передача;

4 ступень: Главная передача;

5 ступень: Дифференциал.

У автомобилей и тракторов с несколькими ведущими мостами между 2-ой и 3 ступенями устанавливается еще одна ступень: 2а - раздаточная коробка. У тракторов наличие карданной передачи не является обязательным - так у тракторов Челябинского тракторного завода; у тракторов МТЗ - 80, Т-40, Т-25А, Т-30, Т -70, ЮМЗ- 6 ее нет. Вторая и третья ступени у тракторов могут быть поменяны местами (трактор ДТ-75).

Главная передача у тракторов состоит в свою очередь из двух ступеней: 4а - Центральная коническая и 4б - Конечная (бортовая) цилиндрическая. Дифференциал является принадлежностью колесных машин, у гусеничных тракторов в заднем мосту устанавливаются механизмы поворота. Кроме классической схемы силовой передачи имеются на современных тракторах и автомобилях и другие схемы: а) двигатель расположен впереди и ведущие колеса передние; б) двигатель расположен сзади и ведущие колеса задние.

На реальном автомобиле и тракторе найдите все ступени силовой передачи, уясните их взаимодействие между собой. После этого приступайте к изучению устройства, назначения и принципа работы каждой из ступеней.

Изучение муфт сцепления необходимо начать с их классификации.

В качестве муфт сцепления применяются фрикционные муфты, крутящий момент у которых передается за счет сил трения. Они бывают сухие и работающие в масле (по роду трения), одно-, двух- и многодисковые (по числу ведущих и ведомых дисков); по конструкции нажимного устройства - постоянно замкнутые (пружинные) и непостоянно замкнутые (рычажные); с ножным и ручным управлением (по конструкции механизма управления); механические, гидромеханические, гидравлические (по приводу механизма управления); одинарные и двухпоточные (по способу передачи крутящего момента к валу отбора мощности).

Во время изучения устройства муфт сцепления выделите основные части: 1. Ведущая часть. 2. Ведомая часть. 3. Силовые элементы. 4. Механизм управления. 5. Выключение и включение муфты сцепления. 6. Принцип действия. 7. Наличие и назначение тормозка у тракторных муфт сцепления.

После этого приступайте к изучению коробок перемены передач. Здесь также необходимо уяснить их назначение и классификацию. Необходимо сначала познакомиться с устройством простейшей коробки перемены передач. При изучении конструкций коробок передач необходимо в тетради начертить кинематические схемы, разобраться с силовыми потоками на каждой передаче, выделить основные части каждой коробки: 1. Корпус. 2. Первичный (ведущий), вторичный (ведомый), промежуточный (дополнительный) валы и вал заднего хода, их расположение относительно друг друга. 3. Подшипники и шестерни валов. 4.Механизм переключения передач. 5. Механизм блокировки.

Уясните, к какому типу относится та или иная коробка (n-ступенчатая; n-ходовая; с прямой передачей или без нее; механическая, гидравлическая, автоматическая или иная). После этого изучение раздаточных коробок не вызовет затруднений.

Затем приступайте к изучению промежуточных соединений и карданных передач. Их устройство и назначение достаточно понятно изложено в предлагаемой литературе.

После этого начинайте изучение конструкций задних мостов тракторов и автомобилей. Начинать необходимо с определения назначения и типа главных передач и их схем: одинарная; двойная центральная; двойная разнесенная и тройная. Начертите эти схемы в тетрадь и разберитесь с устройством каждого типа и направлением силовых потоков. После этого будет значительно легче изучать конструкцию конкретных задних мостов тракторов и автомобилей.

В задних мостах гусеничных тракторов необходимо обратить внимание на тип механизма поворота: фрикционный или планетарный. Фрикционный установлен на тракторе ТДТ-55А, планетарный - на ДТ- 75МВ и ТТ-4; разберитесь с их конструкцией, особенностями устройства, работой, достоинствами и недостатками. Изучение необходимо вести по следующему плану:

1. Корпус. 2. Главная передача. 3. Механизмы поворота с тормозами. 4. Управление механизмами поворота и тормозами. 5. Конечные передачи.

Изучение конструкции задних мостов автомобилей и колесных тракторов начните с понятия, что такое дифференциал, его назначение, типы. Затем рассмотрите устройство и работу простейшего конического дифференциала, его основные части и их взаимодействие в разных условиях движения. Уясните назначение блокировки дифференциала, ее привод (механический или гидравлический), изучите конструкцию самоблокирующегося дифференциала.

Изучение темы закончите ознакомлением с марками трансмиссионных масел, с их маркировкой по ГОСТ 17470.2 - 85, а также с международной маркировкой.

На тракторе и автомобиле найдите места заливки масла в картеры силовой передачи и контроля уровня.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Из каких ступеней состоит силовая передача?
2. Как устроена постоянно замкнутая муфта сцепления?
3. Перечислите типы муфт сцепления.
4. В чем заключается принцип работы муфт сцепления?
5. В чем основное отличие муфт сцепления ТДТ-55А и МТЗ - 80?
6. В чем заключается уход за муфтой сцепления?
7. Как и почему изменяется скорость и сила тяги трактора и автомобиля при переключении передач?
8. Для чего предназначены коробки перемены передач?
9. Какие основные части и механизмы коробок перемены передач?
10. Как устроен механизм переключения передач и чем предотвращается одновременное включение двух передач?
11. Как устроены коробки автомобиля ЗИЛ-130, тракторов МТЗ-80, ДТ-75МВ, ТДТ - 55А?
12. В чем состоит уход за коробкой перемены передач?
13. Для чего предназначены главные передачи?
14. Перечислите типы главных передач, назовите их основные части.
15. В чем основное отличие фрикционного механизма поворота от планетарного?
16. Какие механизмы входят в задний мост ТДТ-55А, ДТ-75МВ, МТЗ-80 , ЗИЛ-130?
17. Объясните об устройстве и принципе работы механизмов поворота гусеничных тракторов ТДТ-55А и ДТ-75МВ.
18. Объясните устройство и принцип работы дифференциалов заднего и переднего мостов трактора МТЗ-82.

**Тема 2.10 Ходовая часть и механизмы**

**управления тракторов и автомобилей**

Студент должен

**знать:**

- назначение и общее устройство ходовой части тракторов и автомобилей и механизмы управления;

**уметь:**

- распознавать детали ходовой части и механизма управления, регулировать их работу.

Назначение и общее устройство ходовой части тракторов и автомобилей. Назначение, типы и устройство остова, подвесок, гусеничных движителей. Особенности устройства ходовой части тракторов ЛХТ-55, ДТ-75МВ и Т-175. Устройство передней оси колёсного трактора и автомобиля, колёс и шин. Размеры шин и давление воздуха в шинах современных колёсных тракторов и автомобилей, применяемых в лесном и лесопарковом хозяйстве. Назначение рулевого механизма, гидроусилителя и рулевого привода. Работа гидроусилителя рулевого управления.

Назначение, классификация и устройство тормозов тракторов и автомобилей.

Консистентные смазки.

**Литература**

Л-1, стр. 107...111, 219...226; Л-2, стр. 113...126; Л-15, стр. 123...143.

**Методические указания**

Данная тема обычно не вызывает затруднения при ее изучении. Она достаточно хорошо изложена в предлагаемой литературе.

Вам необходимо сначала определиться с назначением ходовой части и ее видами: колесной и гусеничной. Затем изучите типы ходовой части гусеничных тракторов и их классификацию: по типу подвески (полужесткая, балансирная, эластичная) и отличию каждого типа подвески друг от друга; по расположению ветвей гусеницы (опущенные, приподнятые). Изучите условия применения каждого типа, их достоинства и недостатки; по ширине гусениц (стандартные и уширенные). Уясните, что такое гусеничный движитель и из каких основных узлов он состоит. На реальных тракторах ДТ-75МВ и ЛХТ -55А найдите все узлы гусеничного движителя и обратите внимание на отличие этих движителей. Зарисуйте в тетради схему гусеничных движителей тракторов ДТ-75МВ и ЛХТ-55А, подпишите все узлы и отметьте их отличительные особенности. Обратите внимание на то, как проверяется и регулируется натяжение гусеничной цепи у того и другого трактора. Изучите конструкцию всех узлов гусеничного движителя и рамы трактора. Изучите кабину и органы управления тракторов ДТ-75МВ и ЛХТ-55А.

Изучите устройство рулевого управления и его основные части: рулевой привод, рулевой механизм, рулевая трапеция, гидроусилитель; их назначение и работа. Разберитесь в последовательности передачи от рулевого колеса до поворотных цапф колес.

Изучите все типы тормозных механизмов, применяемых на тракторах и автомобилях, их привод.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего предназначена ходовая часть?
2. Перечислите типы подвесок гусеничных тракторов, дайте их характеристики и примеры применения.
3. Перечислите сборочные единицы ходовой части гусеничного трактора.
4. В чем отличие конструкции ходовой части тракторов ДТ-75МВ и ЛХТ-55А?
5. Как действует натяжное устройство трактора ДТ-75МВ?
6. Как проверить и отрегулировать натяжение гусеничной цепи?
7. К чему приведет чрезмерное и слабое натяжение гусеничной цепи?
8. Чем вызвано подтекание смазки направляющего колеса?
9. Что обозначают колесные формулы 4х2; 4х4; 6х4; 6х6?
10. Перечислите основные части ходовой части колесного трактора и автомобиля.
11. Для чего в выдвижных кулаках передней оси трактора МТЗ-80 выполнено по 7 отверстий?
12. Как регулируется ширина колеи задних колес трактора МТЗ-80?
13. Каково устройство пневматического колеса?
14. Расшифруйте маркировку колес.
15. Назовите марки шин, применяемых на ведущих колесах трактора МТЗ-80; автомобиле ЗИЛ-130.
16. Из каких основных частей состоит рулевое управление?
17. Какую роль выполняет рулевая трапеция и из каких основных деталей состоит?
18. Какие углы установки управляемых колес Вы знаете и для чего они необходимы?
19. Назовите причины увода автомобиля влево или вправо при движении.
20. Как устроен гидроусилитель рулевого управления трактора МТЗ-80 , принцип его работы?
21. Какие типы тормозных механизмов Вы знаете?
22. Как действует пневматический привод тормозов автомобиля ЗИЛ-130?
23. Какие Вы знаете основные неисправности тормозных механизмов?

**Тема 2.11 Рабочее и дополнительное оборудование**

**тракторов и автомобилей**

Студент должен

**иметь представление:**

- о перевозке грузов на тракторах, транспортировке и работе навесных машин;

**знать:**

- назначение, особенности устройства рабочего и дополнительного оборудования тракторов и автомобилей;

**уметь:**

- распознавать рабочее и дополнительное оборудование, подготавливать их к работе.

Назначение, схема, особенности устройства отдельных агрегатов, приборов и работа гидравлической навесной системы. Толкатель и самосвальный кузов трактора ЛХТ-55.

Конструкции лебёдок и погрузочных щитов трелёвочных тракторов. Механизм отбора мощности и приводной шкив. Прицепное устройство, устройство кабины и кузова.

Органы управления работой двигателя, трактора и автомобиля.

**Литература**

Л-1, стр. 111...132; стр.226...237; Л-2 , стр. 127 ...138; Л-15 , стр. 143...174.

**Методические указания**

Современный трактор немыслим без дополнительного оборудования, облегчающего работу тракториста и улучшающего условия его труда.

К этому оборудованию относятся у сельскохозяйственных тракторов: раздельно - агрегатная гидравлическая навесная система, вал отбора мощности и приводной шкив. У лесохозяйственных тракторов: гидравлическая навесная система, толкатель и самосвальный кузов. У трелевочных тракторов: толкатель с передней навеской, однобарабанная реверсивная лебедка, погрузочный щит. По конструкции это оборудование довольно сложное и требует хороших знаний их устройства и работы.

На трелевочном тракторе имеются два независимых друг от друга гидропривода: один на органы управления трактором - муфту сцепления и механизмы поворота; другой - на технологическое оборудование, т.е. на толкатель с передней навеской и погрузочный щит.

Раздельно - агрегатная навесная гидравлическая система состоит из следующих агрегатов, расположенных в разных местах трактора (раздельно):

масляный бак, масляный насос, распределитель, силовые цилиндры (основной и дополнительные), навеска трактора. Необходимо на реальном тракторе найти все эти агрегаты, разобраться с их назначением и работой. После этого изучите марки масел, применяемые в гидросистеме тракторов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для чего предназначена раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система?
2. Перечислите основные агрегаты этой системы и их назначение.
3. Каким путем движется масло в гидросистеме трактора при различных положениях золотника распределителя (принудительный подъем, принудительное опускание, нейтральное и плавающее)?
4. Каковы основные части масляного насоса гидросистемы трактора?
5. За счет каких деталей и особенностей он может развивать давление до 15 Мпа и более?
6. Назовите защитную аппаратуру в гидросистеме трактора.
7. Каково устройство навески трактора?
8. Что такое трехточечная наладка навески и двухточечная, в чем их отличие, в каких случаях применяется каждая из них?
9. Для каких целей необходим вал отбора мощности?
10. Какие типы ВОМ Вы знаете и каково их устройство?
11. Каков порядок навешивания технологических орудий на трактор ЛХТ-55А (ЛХТ-100)?
12. Перечислите дополнительное оборудование лесохозяйственного трактора.
13. Что включает в себя рабочее оборудование трелевочного трактора?
14. Каково назначение лебедки трактора ТДТ-55А (ТЛТ-100), погрузочного щита?

**Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Изучение в натуре конструкций автотракторных двигателей, регулировка их работы.
2. Изучение в натуре деталей кривошипно-шатунного механизма, регулировка их работы.
3. Изучение в натуре деталей газораспределительного и декомпрессионного механизмов, регулировка их работы.
4. Изучение в натуре систем питания дизельных, автомобильных, карбюраторных и пусковых двигателей, регулировка их работы.
5. Изучение в натуре устройства смазочной системы, схемы смазки двигателей, регулировка их работы.
6. Изучение в натуре устройства приборов системы охлаждения, регулировка их работы.
7. Изучение в натуре устройства приборов системы зажигания и электрооборудования, схем электрооборудования тракторов и автомобилей.
8. Изучение в натуре устройства пускового двигателя и его силовой передачи (трансмиссии), механизма включения стартера и подогревателя воздуха, регулировка их работы.
9. Изучение в натуре устройства механизмов силовой передачи, регулировка их работы.
10. Изучение в натуре ходовой части механизмов управления гусеничного трактора, рулевого управления и тормозов тракторов и автомобилей, регулировка их работы.
11. Изучение в натуре устройства навесной гидравлической системы, вала отбора мощности, прицепного устройства, толкателя и самосвального кузова ЛХТ-55, подготовка их к работе.
12. Проведение технического обслуживания тракторов и автомобилей.

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ № 2**

**РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОРУДИЯ**

**ЛЕСНОГО И ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОЗАГОТОВОК**

**Тема 3.1 Основные базовые модели дорожных**

**и мелиоративных машин**

Студент должен

**иметь представление:**

- о технологии строительства дорог и мелиоративных систем;

**знать:**

* машины и агрегаты, применяемые при дорожном и мелиоративном строительстве, их назначение и конструкцию;

**уметь:**

* распознавать в натуре основные узлы и системы машин и агрегатов для строительства дорог и мелиоративных систем.

Общие сведения о строительстве дорог и мелиоративных систем.

Назначение, устройство и работа бульдозеров, скреперов, грейдеров.

Назначение, устройство и работа экскаваторов, канавокопателей и машин по ремонту осушительной сети.

**Литература**

Л-1, стр. 304...316, 443-446; Л-2, 150…153; Л-6, стр. 49...59.

**Методические указания**

Материал данной темы достаточно хорошо изложен в предлагаемых учебниках и не должен вызывать затруднений.

**Тема 3.2 Корчеватели**

Студент должен

**иметь представление:**

- о расчистке вырубок под лесные культуры, лесопарки, питомники, дороги;

**знать:**

* лесоводственные требования к процессу расчистки вырубок;
* конструкцию, работу и технические характеристики корчевателей;

**уметь:**

* агрегатировать корчеватели с тракторами;
* регулировать рабочие органы корчевателей;

Значение расчистки вырубок и лесотехнические требования к корчевателям.

Конструкция корчевателей на базе промышленных и лесохозяйственных тракторов.

Роторные корчеватели при работе на свежих и старых вырубках.

**Литература**

Л-1, стр. 296...301, 443-446; Л-2, стр. 139...150; Л-6, стр. 49...59.

**Методические указания**

Материал данной темы достаточно хорошо изложен в предлагаемых учебниках и не должен вызывать затруднений.

**Тема 3.3 Почвообрабатывающие машины и орудия**

Студент должен

**знать:**

* способы обработки почвы в различных лесорастительных условиях;
* конструкцию и работу плугов общего назначения, лесохозяйственных плугов и орудий;

**уметь:**

* агрегатировать и регулировать рабочие органы плугов и орудий.

Агротехнические и лесокультурные требования к почвообрабатывающим машинам и орудиям, их классификация.

Устройство, работа и назначение основных частей лемешных и дисковых плугов, плугов общего назначения.

Почвенные фрезы и культиваторы.

**Литература**

Л-1, стр.237...290; 426...434; Л-2, стр.153...187; Л-6, стр.59...90; Л-7, стр.8...77.

**Методические указания**

Данная тема одна из наиболее важных, знание ее необходимо при изучении учебной дисциплины «Лесные культуры», а также в повседневной работе в лесхозе.

Изучение этой темы необходимо начать с классификации видов и способов обработки почвы, четко уяснить, в каких условиях применяется тот или другой способ подготовки почвы для создания лесных культур: на вырубках с дренированными почвами, с временно увлажненными почвами, с сырыми почвами, на площадях, вышедших из-под сельхозпользования, на овражно-балочных склонах, при защитном лесоразведении.

Плуги классифицируются на тракторные и конные.

Тракторные в свою очередь: навесные, полунавесные и прицепные.

По назначению плуги бывают:

а) Общего назначения или сельскохозяйственные одно-, двух - и более корпусные (до 9) . Это ПН- 30Р; ПН - 2 - 30Р; ПЛН -3 - 35; ПЛН - 4 - 35; ПЛН - 5 - 35 и др. Марка читается следующим образом:

П - плуг, Л - лемешной, Н - навесной, цифра после букв - число корпусов 1 , 2 , 3 , 4 , 5 и более, 35 или 30 - ширина захвата одного корпуса, Р - с опорным колесом.

б) Специальные: плантажные (ППН-40 , ППН-50 - плуг плантажный навесной однокорпусный с шириной захвата 40 и 50 см); ярусные (ПТН-40 - плуг трехярусный навесной с шириной захвата 40 см); оборотные (ПОН -2 - 30 Р - плуг оборотный навесной двухкорпусный с шириной захвата одного корпуса 30 см); челночные (ПЧС - 4 - 35 - плуг челночный для склонов четырехкорпусный с шириной захвата одного корпуса 35 см); для засоренных камнями почв ( ПКУ - 4 - 35 , ПКУ - 3 - 35); кустарниково-болотные ( ПБН - 3 - 45 - плуг болотный навесной трехкорпусный с шириной захвата одного корпуса 45 см и др.); лесные (ПКЛ- 70А, ПЛ - 1 и др.); выкопочные (ВПН - 2 - выкопочный плуг навесной и др.)

По типу рабочих органов плуги классифицируются на:

1. Лемешные (ПЛН - 3 - 35 и др.).
2. Дисковые (ПЛД - 1,2 и др.).
3. Ротационные (ПВН - 3 - 35 - плуг с вращающимися роторными отвалами навесной трехкорпусный с шириной захвата одного корпуса 35 см).
4. Шнековые (ПШ -1 и др.).
5. Роликовые, у которых комбинированный рабочий орган: укороченный отвал и вращающиеся резиновые ролики, разделяющие пласты).
6. Чизельные (ЧК - 3 - чизель - культиватор; КВГ - 1,5 - плуг-рыхлитель канатной тяги).
7. Комбинированные (РВК - 3 - почвообрабатывающий комбинированный агрегат).

По принципу работы:

1. С оборотом пласта.
2. Безотвальные.
3. Многоярусные.

По скорости обработки почвы:

1. Обычные (скорость до 1,4 м/с).
2. Скоростные (скорость выше 2 м/с).

Фрезы для обработки почвы классифицируются:

1.По назначению: садовые, лесные, болотные, полевые, пропашные.

2.По принципу действия: продольного фрезерования, поперечного фрезерования, вертикального фрезерования.

3.По типу рабочих органов: ножевые и шнековые.

4.По способу агрегатирования: навесные, прицепные и самоходные.

Бороны классифицируются:

1. По назначению: полевые, садовые, луговые, болотные.
2. По типу рабочих органов: зубовые, дисковые, лапчатые, звездчатые и шлейф - бороны.

Культиваторы классифицируются:

1. По назначению:

а) Паровые - для сплошной обработки паров, предпосевной, предпосадочной обработки почвы (КПС -4, КПН -4Г, КПУ - 4).

б) Пропашные - для междурядной обработки почвы (КЛ - 2,6 и др.).

в) Для обработки почвы в рядах (седланием) (КРЛ - 1, КБЛ - 1А и др.).

г) Для каменистых почв (ККН - 2,25Б, КРТ - 3 и др.).

д) Лесные (КЛБ - 1,7 и др.).

е) Универсальные (КРТ - 3 и др.).

2. По типу рабочих органов:

а) Дисковые.

б) Лапчатые.

в) Окучивающие.

г) Ротационные.

д) Штанговые.

Необходимо в каждом орудии выделить рабочие и вспомогательные органы.

Изучая конструкции, назначение, технические данные плугов, необходимо все изучаемые плуги разделить на группы по назначению:

1. Общего назначения, для подготовки почвы в питомниках и защитном лесоразведении.
2. Специальные лесные для дренированных вырубок с количеством пней на гектаре до 600 шт.
3. Специальные лесные для сырых и временно увлажненных почв.
4. Кустарниково-болотные.
5. Для обработки почвы на склонах.

Обратите самое серьезное внимание на агрегатирование плугов, технологические схемы обработки почвы, подготовку плугов к работе и их регулировки в процессе работы. По возможности на реальном плуге изучите все части, зарисуйте в тетради, проведите подготовку его к работе, навешивание на трактор и опробуйте в работе.

Изучая культиваторы, разделите их на группы по назначению, чётко уясните порядок навешивания на трактор ЛХТ – 55А или ЛХТ – 100 и регулировки рабочих органов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите виды обработки почвы.
2. Какие виды подготовки почвы под лесные культуры применяются в лесном и лесопарковом хозяйстве?
3. Какие способы вспашки применяются?
4. Что необходимо произвести перед подготовкой почвы плугами при наличии пней на вырубке более 600 шт. на 1 га?
5. По каким признакам и как классифицируются плуги?
6. Перечислите плуги общего назначения, их характеристики, с какими тракторами они агрегатируются.
7. Какие плуги применяются для подготовки почвы на дренированных вырубках, их технические данные, с какими тракторами агрегатируются?
8. Назовите марки плугов для подготовки почвы на вырубках с временным переувлажнением, технические данные, трактора, с которыми они агрегатируются.
9. Какие марки плугов и тракторы применяются для подготовки почвы на вырубках с избыточным увлажнением (сырых почвах)? Назовите их технические данные, технологические схемы использования.
10. Перечислите орудия для подготовки почвы на склонах.
11. По каким признакам и как классифицируются почвенные фрезы?
12. Перечислите фрезы для работы в лесных условиях, их технические данные и агрегатирование.
13. Как классифицируются культиваторы?
14. Назовите марки, технические данные и агрегатирование культиваторов для предпосевной обработки почвы в питомниках, междурядной обработки посевов, обработки междурядий, обработки почвы в рядах лесных культур в защитном лесоразведении, обработки почвы в рядах лесных культур на дренированных вырубках, в лесных культурах на склонах.

**Тема 3.4 Машины для сбора и обработки плодов и семян**

Студент должен

**знать:**

- конструкцию и работу машин и приспособлений для сбора семян, шишкосушилок стационарных и передвижных, машин для очистки и сортировки семян;

**уметь:**

- регулировать работу машин и приспособлений для сбора семян, шишкосушилок, машин для очистки и сортировки семян.

Машины и приспособления для сбора плодов и семян.

Стационарная и передвижная шишкосушилки, семяочистительная машина, конструкции, режим работы, регулировки.

**Литература**

Л-1, стр.317...336; Л-2, стр. 190...200.

**Методические указания**

Тема достаточно подробно освещена в учебнике и не вызовет затруднений при изучении.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите приспособления для подъема сборщика в крону стоящего дерева.
2. Каковы назначение, устройство и принцип работы механизированных шишкосушилок: стационарной и передвижной?
3. Как устроена и работает машина для очистки семян МОС-1А?

**Тема 3.5 Машины для питомников**

Студент должен

**знать:**

* конструкцию машин и орудий для питомников, их особенности;

**уметь:**

* агрегатировать и регулировать работу машин и орудий для питомников.

Конструкция и лесотехнические требования к сеялкам для крупных и мелких семян.

Машины для мульчирования, подкормки и химобработки, полива, рыхления почвы и уничтожения сорняков.

Машины для выкопки посадочного материала и перешколивания.

**Литература**

Л-1, стр. 324…336; стр.290...296; 350...358; Л-2, стр.214...217; Л-3, стр.117...122 и 146...153; Л-6, стр.118...121 и 87..90; 209...216; Л-7, стр.191...199.

**Методические указания**

Для выращивания посадочного материала полученные со склада семена высевают в предварительно подготовленную почву лесными сеялками разными способами. Применяют рядовой, ленточный, строчный, строчно-луночный, гнездовой, строчно-ленточный способы посевов лесных семян с разными схемами размещения лент и строчек, кроме этого иногда может применяться и разбросный способ. Применяемые схемы посевов описаны в рекомендуемой литературе. Применяемые при этом сеялки классифицируют по способу распределения семян по площади:

а) рядовые (сеялка лесная универсальная СЛУ - 5 - 20 и др.);

б) гнездовые (сеялка желудевая универсальная СЖУ-1 и др.);

в) пунктирные (сажалка-сеялка СЛ-2А в варианте сеялки; горная сеялка культиватор СКГ и др.);

г) разбросные (сеялка МЛТИ-РГС для разбросного посева семян газонных трав, сеялка саксаульно-травяная ССТ-3).

Рабочий процесс большинства сеялок заключается в следующем: бороздообразующие устройства (катки с ребордами, сошники или диски) образуют в почве бороздки, в которые из семяпроводов поступают семена, подаваемые туда высевающими аппаратами, идущие следом заделывающие устройства (загортачи, цепи, гребенки и т.п.) засыпают семена почвой.

Назначение, устройство и принцип работы основных частей сеялок и самих сеялок довольно подробно описаны в рекомендуемой литературе.

Особенно необходимо обратить внимание на подготовку сеялок к работе,

а именно на расстановку сошников или бороздообразующих катков или дисков на заданную схему посева и на регулировку нормы высева семян.

Для ознакомления с орудиями для работы в питомниках Вам необходимо посетить ближайший базисный питомник и внимательно посмотреть, какие машины и орудия применяются в нем для выращивания посадочного материала.

Довольно часто на питомниках применяется принудительный полив посевов. Полив может быть дождеванием или поверхностным увлажнением почвы напуском воды в борозды. Наиболее часто применяется дождевание. Для этой цели применяются те же дождевальные установки, что и в сельском хозяйстве: КИ -50 «Радуга»; ДКШ - 64 «Волжанка», ДДН- 70 и др.

Наиболее трудоёмким процессом в питомнике является выкопка посадочного материала. Для этой цели используются различные выкопочные машины: выкопочный плуг навесной ВПН-2 , навесная выкопочная скоба НВС-1,2; выкопочные машины ВМ - 1,25 и ВМ - 1,3 . У всех этих машин выборка подкопанных сеянцев или саженцев производится в ручную.

Проходила испытания и выпускалась небольшими партиями выкопочно - выборочная машина, которая устраняла ручную выборку.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите способы посевов лесных семян.
2. Перечислите наиболее распространенные схемы посевов семян в питомниках.
3. Каково общее устройство лесных сеялок?
4. Перечислите типы высевающих аппаратов, применяемых на лесных сеялках.
5. Как устроены и работают высевающие аппараты катушечного, ячеисто - лопастного, дискового, лабиринтного и транспортерного типа?
6. На каких сеялках применяется тот или иной тип высевающих аппаратов?
7. Какие типы сошников применяются на сеялках и при каких условиях?
8. Какие сеялки применяются для посева мелких и средних сыпучих семян в питомниках, с какими тракторами они агрегатируются?
9. Назовите сеялки для высева семян крупных, с косточками, с субстратом, со средой стратификации.
10. Как установить сеялку на норму высева?
11. Какие машины применяются для внесения минеральных удобрений?
12. Назовите машины для внесения органических удобрений.
13. Для каких целей предназначена машина ПОУ?
14. Какие виды работ в питомнике выполняются механизированным способом?
15. В каких случаях используются грядоделатели, их марки и принцип работы?
16. Назовите марки основных мульчирователей, их устройство и работа.
17. Какие Вы знаете машины и установки для полива в лесных питомниках?
18. Перечислите выкопочные машины и их устройство.

**Тема 3.6 Машины для посадки и ухода за лесными культурами**

Студент должен

**знать:**

* агротехнические требования к процессу посадки лесных культур;
* конструкцию и работу основных базовых моделей лесопосадочных машин;

**уметь:**

* агрегатировать лесопосадочные машины с тракторами;
* регулировать рабочие органы.

Агротехнические требования к процессу посадки лесных культур.

Конструкция лесопосадочных машин для дренированных, временно-переувлажняемых, мокрых почв, в полезащитном лесоразведении, на песках, в лесопарковом хозяйстве.

Конструкция культиваторов по уходу за культурами на бороздах и микроповышениях.

**Литература**

Л-1, стр.336...350 и 435...437; Л-2, стр.200...213; Л-3, стр.122...146; Л-6, стр. 131...163; Л-7, стр.117...146.

**Методические указания**

В настоящее время около 80% лесных культур в нашей стране создается посадкой сеянцев и саженцев. Во многих лесхозах этот процесс производится механизированным способом с помощью лесопосадочных машин. Механизированная посадка имеет значительное преимущество перед ручной, производительность примерно в 4 раза выше, требуется значительно меньше человеко-дней, себестоимость таких посадок значительно ниже, приживаемость лесных культур после правильно произведенной мех. посадки достигает 95...98 %. Эффективность посадки и работа лесопосадочных машин очень сильно зависит от качества очистки лесокультурной площади от порубочных остатков.

Работа лесопосадочной машины заключается в следующем: сошники, при движении агрегата, делают в почве щель, в эту щель вручную или специальным посадочным аппаратом по штучно подаются сеянцы, саженцы или черенки, идущие следом уплотняющие катки зажимают щель. Однорядную лесопосадочную машину при ручной подаче посадочного материала в высаживающий аппарат обслуживает 4 человека: тракторист, 2 сажальщика и оправщик. Средняя производительность таких машин составляет 3,5...4,5 га в смену.

Назначение, устройство и принцип работы лесопосадочных машин и их рабочих органов достаточно хорошо изложены в рекомендуемой литературе.

Изучая конструкцию лесопосадочных машин, необходимо все машины разделить на группы:

1. Машины для работы на дренированных вырубках.
2. Машины для временно переувлажненных почв.
3. Машины для сырых (избыточно увлажненных) почв.
4. Машины для песчаных почв.
5. Машины для полезащитного лесоразведения.
6. Машины для работы на склонах.
7. Машины для школ питомников.
8. Ямокопатели.

При этом необходимо запомнить: машины определенной группы хорошо работают только в тех условиях, для которых они предназначены, в других же они либо будут экономически не выгодны, либо вообще работать не смогут.

Сам процесс работы на лесопосадочной машине по условиям труда сажальщиков на вырубках является довольно тяжелым из-за наличия пней. Поэтому в настоящее время для замены сажальщиков на лесопосадочных машинах устанавливают автоматические приспособления для подачи сеянцев или саженцев в зажимы посадочных аппаратов. Наиболее распространенными автоматами являются ПЛА-1А (приспособление лесопосадочное автоматическое для плуга ПКЛ-70), которое подробно описано в Л-2 на стр. 203...205 и Л-6 на стр.146...149, и АБС - 6 (автомат безкассетный для саженцев на 6 лучей), который устанавливается на лесопосадочную машину МЛУ - 1 вместо сидений для сажальщиков.

Лесопосадочная машина ЛМД – 81 предназначена для посадки пятилетних саженцев хвойных пород на вырубках с количеством пней свыше 600 шт. на 1 га, очищенных в соответствии с действующими правилами очистки лесосек, на почвах, подверженных избыточному переувлажнению.

Для усвоения материала попробуйте на реальном посадочном агрегате произвести посадку, разберитесь с устройством и взаимодействием всех частей машины. Проведите регулировки и техническое обслуживание. Изучите основные неисправности лесопосадочных машин, их причины и способы устранения, которые хорошо описаны в предлагаемой литературе Л-1, стр. 436..437 и Л-3, стр.143...145.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Каково общее устройство лесопосадочных машин и принцип их работы?
2. Перечислите рабочие органы лесопосадочных машин.
3. Каково устройство и принцип работы посадочных аппаратов?
4. Какие лесопосадочные машины применяются на дренированных вырубках?
5. Назовите лесопосадочные машины для работы на сырых и временно-увлажненных вырубках.
6. Перечислите лесопосадочные машины для склонов.
7. Какие ЛПМ применяются для защитного лесоразведения?
8. Назовите лесопосадочные машины для школ лесных питомников.
9. Какие Вы знаете регулировки лесопосадочных машин?
10. Перечислите основные неисправности лесопосадочных машин, их причины и способы устранения.

**Тема 3.7 Машины для борьбы с лесными пожарами**

Студент должен

**знать:**

* классификацию машин и аппаратов для борьбы с лесными пожарами;

**уметь:**

* производить наладку, выявлять и устранять неисправности.

Классификация машин и аппаратов для борьбы с лесными пожарами.

Конструкция и работа противопожарных машин на базе автомобилей, тракторов, вездеходов.

Мотопомпы, ручные и ранцевые опрыскиватели.

**Литература**

Л-1, стр. 397...416; Л-2, стр.242...261; Л-3, стр.186...205; Л-6, стр.174...185; Л-7, стр.177...191.

**Методические указания**

Одной из основных задач работников лесного хозяйства является охрана леса от пожаров, борьба с ними. Лесные пожары наносят народному хозяйству страны огромный ущерб. Поэтому изучению этой темы необходимо уделять особое внимание.

Для охраны лесов от пожаров разработаны и производятся технологические комплексы машин для:

1. Проведения профилактических мероприятий и противопожарной пропаганды (автомобиль лесной патрульный АЛП -10 - 66 -147 и др.).

2. Обнаружения лесных пожаров (различные пожарно-наблюдательные вышки и мачты , авиационная охрана лесов и т.д.).

3. Доставки рабочих и средств пожаротушения к очагам пожара (тот же АЛП-10-66-147 , ВПЛ - 149А и др.).

4. Тушения лесных пожаров (мотопомпы, пожарные насосы, автомобили и многое другое).

Все вопросы данной темы в полном объеме изложены в рекомендуемой литературе. Вам необходимо обратить внимание на работу с ручным пожарным инструментом: зажигательными аппаратами, ранцевыми огнетушителями, а также изучить конструкции наиболее распространенных мотопомп: МЛП-0,2; МЛВ-1; МЛ-1/0,75; ПМП-Л1; МП-600Б и МП-800Б. Также передвижных пожарных средств: ТЛП- 100; АЛП -10 - 66-147; АЛП -15 -Т150К -177; ВПЛ -149А и др.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите способы обнаружения лесных пожаров и технические средства, применяемые для этой цели.

2. Назовите типы насосов, применяемых в мотопомпах, их принцип действия, достоинства и недостатки.

3. Какие основные марки мотопомп Вы знаете?

4. Перечислите марки и назначение пожарных автомобилей, применяемых при охране леса от пожаров.

5. Какие передвижные пожарные средства Вы знаете?

6. Расскажите устройство, назначение и принцип работы грунтометальных машин.

**Тема 3.8 Машины для химической защиты леса**

Студент должен

**знать:**

* классификацию, устройство и работу машин для защиты леса;

**уметь:**

* регулировать работу и устранять неполадки.

Ранцевые опрыскиватели ручные и моторные. Тракторные опрыскиватели, их устройство, установление на норму расхода материалов, регулировка.

**Литература**

Л-1, стр. 358...367 и 438...443; Л-2, стр.217...225; Л-3, стр.153...172; Л-6, стр.186...202; Л-7, стр.146...176.

**Методические указания**

Для борьбы с вредителями и болезнями леса могут быть использованы различные методы: механические, биологические, химические.

Наиболее широко используются химические методы, но они приносят большой вред окружающей среде, поэтому желательно, если это возможно от них отказываться, использовать другие, более экологически безопасные. Однако имеются такие болезни, от которых нельзя избавиться никакими методами, кроме химических.

Машины и аппараты для химической защиты от вредителей и болезней имеют свою классификацию.

Массовое внедрение в лесном и лесопарковом хозяйствах нашли опрыскиватели, опыливатели и аэрозольные генераторы.

Прежде чем приступить к практическому изучению данного материала, Вам необходимо серьезно изучить вопросы охраны труда и техники безопасности при работе с ядохимикатами.

Изучая машины и аппараты для химической защиты леса, уясните конструкцию систем нагнетания и распределения жидких, сухих и газообразных ядохимикатов. Особенно внимательно изучите подготовку, установку машин и проверку их работы, так как определяющим фактором эффективности проведенных мер борьбы является дозировка ядохимиката.

На реальном опрыскивателе, имеющемся в хозяйстве, практически выполните следующие работы:

1. Установите предохранительный клапан в соответствии с выбранным давлением.
2. Рассчитайте расход жидкости при известном расходе на 1 га.
3. Подберите наконечники – распылители.
4. Залейте воду и опробуйте опрыскиватель на контрольном участке, сравните практический расход жидкости с расчетным (при несовпадении фактического расхода с расчетным, отрегулировать предохранительный клапан).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как классифицируются машины и аппараты для химической защиты леса от вредителей и болезней?

2. Какие типы насосов устанавливают на опрыскивателях, их устройство и работа?

3. Для каких целей предназначен опрыскиватель ОМР - 2?

4. Расскажите устройство и назначение опрыскивателя ОЛТ -1А.

5. Перечислите марки опыливателей, где каждый из них применяется?

6. Объясните принцип работы аэрозольных генераторов.

7. Как установить опрыскиватель и опыливатель на заданную норму расхода ядохимиката?

8. Расскажите основные меры безопасности при работе с ядохимикатами.

**Тема 3.9 Комплекс машин и механизмов для рубок ухода**

Студент должен

**знать:**

* машины и механизмы для проведения рубок ухода за лесом и формирования ландшафтов;

**уметь:**

* эффективно использовать машины и механизмы для срезания деревьев, трелёвки, погрузки и вывозки древесины от рубок ухода.

Режущие инструменты (бензиномоторные пилы, мотоножницы, газонокосилки и прочее).

Конструкция базовых агрегатов и машин для трелёвки, погрузки, вывозки и переработки древесины от рубок ухода за лесом.

Использование зарубежной техники на рубках ухода.

**Литература**

Л-1, стр. 367...397; стр.446...462; Л-2, стр.225...241; Л-3, стр.172...186; Л-6, стр. 163...174.

**Методические указания**

Основная цель рубок ухода - формирование насаждений нужного качественного состава путем выборочного удаления нежелательных деревьев, обеспечивая тем самым более высокий прирост оставляемых деревьев, ускоряя выращивание главных пород.

Задача каждого вида рубок своя, ее Вы изучите в учебной дисциплине «Лесоводство». Наибольший объём рубок ухода в стране занимают рубки ухода в молодняках, т.е. осветление и прочистка. Многие годы эти виды рубок были самыми отсталыми в вопросе механизации производства работ, наиболее применяемым инструментов был топор. В настоящее время разработаны, выпускаются и начинают широко внедряться в лесхозах различные кусторезы: моторные (Штиль - 400 и 450, Хускварна и др.), тракторные (КОМ - 2,3, КОГ - 2,3, КОН -2,3, КНГ - 2,3 и КО -1,5) и др.; катки - осветлители (КОК-2 и др.).

Для проведения других рубок (прореживания, проходной и санитарной) можно широко использовать бензиномоторные пилы, как отечественные, так и зарубежные. Кроме этого для этих рубок разработаны и комплексные машины. Для механизации работ по трелевке, погрузке и вывозке древесины от рубок ухода разработаны и выпускаются различные устройства, агрегатируемые с колесными тракторами, такие как: универсальное навесное бесчокерное устройство УБТ -0,8; приспособление трелевочное навесное ПТН -30 и ПТН –10; трелевочный захват навесной ЗТН - 0,8; погрузочно-транспортная машина МПТ -30 - 4 и ЛТ -189.

Конструкция машин, рассматриваемых в данной теме, довольно подробно описана в рекомендуемой литературе.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие виды рубок ухода Вы знаете, и в каком возрасте насаждения они проводятся?
2. Перечислите марки отечественных бензиномоторных пил, их особенности устройства и технические данные.
3. Назовите сборочные единицы и детали бензиномоторной пилы МП -5 «Урал -2 Электрон».
4. Для каких целей служит гидроклин и каково его устройство и принцип работы?
5. Назовите основные части бесчокерного трелевочного устройства УБТ - 0,8 и принцип его работы.
6. Как производится подготовка мотокусторезов к работе?
7. Для каких целей предназначен и как устроен мотокусторез?
8. Опишите устройство и принцип работы приспособления трелевочного навесного ПТН - 30.
9. Для каких целей предназначен, как устроен и работает каток-осветлитель культур КОК - 2?
10. Перечислите перспективные технические средства для рубок ухода.

**Тема 3.10 Комплекс машин и механизмов для лесозаготовок**

Студент должен

**знать:**

* современные базовые машины и механизмы, применяемые на лесозаготовках;

**уметь:**

* распознавать в натуре узлы и системы машин и механизмов для лесозаготовок.

Машины для валки и трелёвки древесины. Экологическая оценка их применения в различных лесорастительных условиях, экономическая эффективность.

Машины для обрезки сучьев.

Челюстные и гидравлические погрузчики.

Автопоезда, прицепы, полуприцепы и роспуски.

Общее устройство машин и механизмов, применяемых на нижнем складе.

**Литература**

Л-1, стр.416...426; Л-2 , стр. 261...273; Л-3, стр.205...219.

**Методические указания**

Для лесосечных работ длительное время создавался современный комплекс машин. В настоящее время в лесах работают комплексные машины, выполняющие не одну, а несколько операций: валочно-трелевочные, которые производят валку деревьев, сбор их в пачку и трелевку к месту погрузки или обрезки сучьев; валочно-пакетирующие, производящие валку и укладку деревьев в пакеты для последующей крупнопакетной трелевки. На трелевке деревьев все больше появляется бесчокерных трелевочных машин для крупнопакетной трелевки, таких как ЛТ -154А и ЛТ - 171.

Обрезка сучьев осуществляется специальными сучкорезными машинами на тракторном ходу (ЛП - 30Г и ЛП - 33А). На погрузке деревьев и хлыстов применяются челюстные погрузчики перекидного действия (ПЛ-1В, ЛТ-65В и др.). Вывозка древесины более чем на 80 % осуществляется автомобильным транспортом. Наряду со старыми испытанными марками лесовозных автопоездов такими, как МАЗ - 509П + ГКБ - 9383; КРАЗ -255Л1С+ ГКБ - 9383; ЗИЛ - 131 + ТМЗ -802 и др., в лесопромышленных предприятиях появляются и современные более мощные автопоезда: МАЗ - 5334 + ГКБ - 9362; КРАЗ - 6437 + ГКБ - 9362 или ГКБ - 3Р-20; УРАЛ - 43204 + ГКБ - 9851.

Вопросы этой темы довольно полно изложены в рекомендуемой литературе.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите многооперационные лесосечные машины и их принцип работы.

2. Из каких основных узлов состоят сучкорезные машины ЛП - 30Г и ЛП -33А, их принцип работы?

3. Назовите марки челюстных погрузчиков, их устройство и принцип работы.

4. Какие лесовозные автопоезда применяются для вывозки древесины, их особенности?

**Примерный перечень рекомендуемых лабораторных занятий:**

1. Изучение в натуре устройства дорожных, землеройных и мелиоративных машин.
2. Изучение в натуре устройства корчевателей.
3. Изучение в натуре базовых моделей плугов, фрез, борон, культиваторов, посевных, лесопосадочных машин, устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
4. Изучение в натуре вибраторов, подъемников для сбора семян, шишкосушилок и машин для очистки семян. Устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
5. Изучение в натуре машин для питомников, устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
6. Изучение в натуре машин для посадки и ухода за лесными культурами, устранение возможных неисправностей, регулировка, агрегатирование, подготовка их к работе.
7. Изучение в натуре машин для борьбы с лесными пожарами.
8. Изучение в натуре опрыскивателей, опыливателей, аэрозольных генераторов. Устранение возможных неисправностей, регулировка, подготовка их к работе.
9. Изучение в натуре базовых агрегатных машин, машин для трелевки, погрузки и выгрузки древесины от рубок ухода.
10. Изучение в натуре инструментов, применяемых в лесопарковом хозяйстве.
11. Изучение в натуре комплекса машин для лесозаготовок.
12. Проведение технического обслуживания технологических машин и орудий.

**РАЗДЕЛ 4. МАШИНОИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Тема 4.1 Организационные формы использования машин и орудий**

**и их сравнительная экономическая эффективность**

Студент должен

**знать:**

* рациональные организационные формы комплексного использования машин и орудий.

Задачи улучшения эксплуатации машин, механизмов и орудий. Условия и характер работы машин и механизмов в лесном и лесопарковом хозяйстве.

Размещение механизированных средств труда, рациональные организационные формы комплексного использования машин и орудий. Основные показатели использования машинно-тракторного парка, планирование работы машинно-тракторного парка.

**Литература**

Л-1, стр. 463...467; стр.493...496; Л-2 ,стр. 274...279; Л-7, стр. 243...252.

**Методические указания**

При планировании тракторных работ, подведении итогов, оценке уровня использования тракторов и всего тракторного парка, выполняющего различные работы, используют условные единицы. За такую условную единицу учета принятусловный эталонный гектар или просто условный гектар. За один условный гектар приняты трудозатраты на вспашку одного гектара при следующих условиях, принятых за эталонные:

1. Почва - средний суглинок с удельным сопротивлением резанью 0,5 дан/см2 при скорости движения агрегата 5 км/ч
2. Влажность средняя: 20...22%
3. Глубина обработки 20...22 см
4. Агрономический фон: стерня зерновых
5. Конфигурация участка прямоугольная, длина гона 800 м
6. Высота над уровнем моря не более 200 м
7. Рельеф ровный: угол склона не более 1о
8. Каменистость и препятствия отсутствуют.

Перевод физических объёмов работ в условные гектары можно выполнить двумя методами:

1. По соотношению сменной эталонной выработки и технически обоснованных норм выработки, выполненных за отчетный период.

Q = H. Wэ (у.га), где

H - количество технически обоснованных сменных норм выработки за отчетный период, выполненных тракторами данной марки;

Wэ - сменная эталонная выработка трактора данной марки в условных гектарах (табличное значение).

2. По учету объёма выполненных или планируемых работ в физических единицах и коэффициенту перевода этих работ в условные эталонные гектары.

Ωу = Σ Куi⋅ Ωфi

где Куi - коэффициент перевода физических объемов работ в условные, для i - го вида работ (табличное значение);

Ωфi - объем работ в физических объемах на i - м виде работ.

Первый метод обычно предпочтительней так, как не на все виды работ имеются коэффициенты перевода.

За один условный трактор принят такой, который за час сменного времени вспашет один условный эталонный гектар (ДТ - 75).

**Выдержка из таблицы коэффициентов перевода в условные**

**(эталонные) гектары различных видов тракторных работ**

Таблица № 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название работ** | **Переводимая**  **единица** | **Коэффициент**  **перевода**  **в условные**  **гектары** |
| Корчевка пней корчевальными машинами, смонтированными на тракторах класса 60 кН при наличии  на 1 га 400 пней  диаметром 24...32 см  диаметром 33...45 см | 1 га  1 га | 19,2  26,8 |
| Дискование вспаханных земель дисковыми боронами с тракторами класса 30 кН в один след минеральных грунтов | 1 га | 0,90 |
| Пахота целины, залежи, раскорчеванных площадей и многолетних трав на глубину 25...27 см при длине гона 201...300 м  на песчаных почвах  на супесчаных почвах  на легких и средних суглинках  на тяжелых суглинистых и глинистых почвах | 1 га  1 га  1 га  1 га | 1,85  1,95  2,10  2,35 |
| Культивация пара и зяби  на обычную глубину  с боронованием | 1 га  1 га | 0,28  0,33 |
| Посев семян лесными сеялками | 1 га | 0,26 |
| Круговой полив машиной ДДН - 70 при норме 250 ...300 л/га | 1 га | 1,8 |
| Посадка лесопосадочной машиной МЛУ - 1 с трактором класса 30 кН на не раскорчеванных вырубках | 1 пог.км | 0,78 |

Примеры: 1. Согласно учетному листу тракториста трактор ЛХТ - 55А за месяц выполнил на всех видах работ, при 8 часовой рабочей смене, 22 технически обоснованных нормы. Определить выработку в условных гектарах на конкретный физический трактор и условный.

Решение:

Q = H.Wэ= 22.8,8 = 193,8 усл. га

Чтобы определить выработку на условный трактор необходимо выработку на конкретный физический трактор разделить на коэффициент перевода данного трактора в условные.

Qу = Q/Kу = 193,8/1,1 =176 усл. га/усл. трактор

2. В хозяйстве имеется 2 трактора Т-130М; 3 трактора ЛХТ-55; 4 трактора МТЗ-80 и 2 трактора Т-16М. Перевести физические трактора в условные.

Решение:

Для перевода физических тракторов в условные необходимо количество физических тракторов каждой марки умножить на соответствующий данной марке коэффициент перевода физических тракторов данной марки в условные тракторы и полученные произведения сложить.

n усл.тр.= 2 1,6 + 3 1,1 + 4 0,7 + 2 0,22 =9,74 усл.тр.

Очень важными показателями машиноиспользования являются коэффициенты технической готовности Кт.г., технической надежности Кт.н. и коэффициент использования техники Кисп.. Которые определяются следующим образом:

Кт.г. = nисп./nспис., где

nисп. - количество машин в исправном состоянии;

nспис. - количество машин, которое числится в хозяйстве (списочное).

В идеале данный коэффициент должен быть равен 1, т.е. все числящиеся в хозяйстве машины должны быть исправными.

Кт.н. = ΣDр/(ΣDр+ ΣDт.п.), где

ΣDр - количество отработанных машино-дней за учитываемый период времени;

ΣDт.п. - количество дней простоя по техническим причинам, т.е. на техническом обслуживании, в ожидании ремонта и в ремонте.

Кисп. = ΣDр/(ΣDр+ΣDпр..), где

ΣDпр.- суммарное количество простоя техники по всем причинам.

При изучении материала темы обратите особое внимание на организационные формы использования техники.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие организационные формы использования техники Вы знаете?
2. Что такое условный эталонный гектар и для чего он применяется?
3. Как определяется выработка на трактор в условных эталонных гектарах?
4. Как осуществляется перевод физических тракторов в условные?
5. Что характеризуют коэффициенты технической готовности, технической надежности и использования техники и как они определяются?

**Тема 4.2 Тягово-эксплуатационные расчёты**

Студент должен

**знать:**

* эксплуатационные качества тракторов;
* общие принципы комплектования машинно-тракторных агрегатов;
* определение потребности в машинах и орудиях;

**уметь:**

* производить тягово-эксплуатационные расчёты тракторных агрегатов.

Эксплуатационные качества тракторов. Внешние силы, действующие на колёсный и гусеничный тракторы при движении. Баланс мощности и КПД трактора. Тяговое сопротивление основных лесохозяйственных машин и орудий.

Кинематика тракторных агрегатов при выполнении работы. Общие принципы комплектования машинно-тракторных агрегатов. Расчёт производительности машинно-тракторных агрегатов. Определение потребности в машинах и орудиях.

**Литература**

Л-1, стр.466...492; 518...522; Л-2, стр.279...286; Л-3, стр.243...252; Л-7, стр. 257...290.

**Методические указания**

Материал данной темы хорошо изложен в рекомендуемой литературе, но чтобы при его изучении не появлялись затруднения, необходимо внимательно изучить приведенные примеры и решить им подобные.

Пример 1.

Трактор ДТ - 75М работает на плотной залежи с плугом на III - ей передаче. Мощность двигателя Ne = 66,2 кВт, уклон местности i = 0,03 , коэффициент буксования δ = 0,05 , скорость на третьей передачи V= 6,77 км/ч, масса трактора М = 6300 кг , nц = 5 пар , nк = 1 пара.

Найти действительное тяговое усилие трактора на данной передаче.

Решение:

Для решения этой задачи используются формулы тягового баланса трактора:

Ne = Nтр. + Nпер. ± Nпод. + Nбукс.+ Nвом. + Nт.

где Nтр.- потери мощности в трансмиссии.

Nпер.- мощность, затрачиваемая на передвижение.

Nпод. - мощность, затрачиваемая на преодоление подъёма.

Nбукс.- мощность, теряемая на пробуксовку.

Nвом.- мощность на привод вала отбора мощности.

Nт. - тяговая мощность трактора.

Полезной мощностью трактора без работы вала отбора мощности трактора является Nт, которую определяем из выше приведенной формулы.

Nт = Ne - (Nтр. + Nпер. ± Nпод. + Nбукс.)

Nтр. = Ne.(1-ηмех), где

ηмех- механический коэффициент полезного действия силовой передачи, который напрямую зависит от количества пар зубчатых колес, находящихся в одновременном зацеплении на соответствующей передаче.

ηмех= η1⋅η2…ηn , где

n - число пар зубчатых колес, находящихся в зацеплении.

η1...n - механический коэффициент одной пары зубчатых колес, для цилиндрических пар принимаем его равным 0,97, для конических - 0,95.

Кроме того, у гусеничных тракторов от 4...6% теряется на трение в ведущих звездочках со звеньями гусениц.

Nпер = MтfV/360, кВт,

где Mт - масса трактора, кг;

f - коэффициент сопротивления передвижению трактора (табличное значение), зависит от типа почвы и ходовой части.

**Коэффициенты сопротивления передвижению трактора**

Таблица № 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Состояние поля, дороги** | **Значение коэффициентов сопротивления передвижению** | |
| **для гусеничного**  **трактора** | **для колесного**  **трактора** |
| Целина, плотная залежь | 0,05...0,07 | 0,03...0,05 |
| Залежь 2...3 летняя, луг | 0,06...0,07 | 0,06...0,08 |
| Стерня | 0,07...0,08 | 0,09...0,10 |
| Вспаханное поле | 0,08...0,09 | 0,12...0,18 |
| Вспаханный торфяник | 0,14...0,18 | 0,14...0,20 |
| Боронованное или культивированное поле | 0,08...0,10 | 0,16...0,18 |
| Осушенная болотно-торфяная целина | 0,11...0,14 | --- |
| Песок влажный | 0,10 | 0,08...0,10 |
| Песок сухой | 0,15 | 0,25...0,30 |
| Грунтовая сухая дорога | 0,05...0,07 | 0,03...0,05 |
| Укатанная снежная дорога | 0,06 | 0,03 |
| Ледяная дорога | 0,03 | 0,02 |

V - скорость трактора, км/ч

Nпод= MтiV/360, кВт

где i - подъём (уклон).

Nбукс = (Ne - Nтр.)⋅δ

где δ - коэффициент буксовки, для колесных тракторов равен 0,1...0,25; для гусеничных 0,01...0,05

После вычисления значения Nт определяем тяговое усилие по формуле:

Pт = 360⋅ Nт/V, даН

По заданным условиям производим расчет:

1. ηмех= 0,975 ⋅ 0,95 = 0,79

Так как трактор ДТ - 75М гусеничный, то учитываем и потери в гусеницах. Примерно возьмем 4% или 0,04. Отсюда ηмех= 0,79-0,04=0,75

1. Nтр. = 66,2 ⋅ (1-0,75) = 16,55 кВт
2. Nпер.= 6300 ⋅ 0,07. 6,77/360 = 8,29 кВт
3. Nпод.=6300 ⋅ 0,03. 6,77 = 3,55 кВт
4. Nбукс =(66,2-16,55) ⋅0,05 = 2,48 кВт
5. Nт =66,2-(16,55+8,29+3,55+2,48) = 35,33 кВт
6. Pт =360 ⋅35,33/6,77 =1878,7 даН = 18,79 кН

Пример 2.

Определить тяговое сопротивление плуга ПЛН - 4 - 35 при вспашке тяжелых глинистых почв на глубину 27 см. Подобрать трактор и рабочую передачу.

Решение:

Тяговое сопротивление плугов определяется по формуле:

Rт = К ⋅ а ⋅В, где

Rт - тяговое сопротивление плуга, даН

К - удельное тяговое сопротивление плуга, отнесенное к единице поперечного сечения пласта, даН / см2 (табличное значение).

а - глубина пахоты, см

В - ширина захвата плуга, см

**Удельное сопротивление обычных плугов**

Таблица № 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Почвы** | **Удельное сопротивление К, даН/см2**  **при глубине пахоты, см** | | |
| **до 25** | **25...40** | **41...70** |
| Легкие - песчаные и супесчаные | 0,20...0,35 | 0,25...0,35 | 0,35...0,45 |
| Средние - суглинистые | 0,35...0,55 | 0,40...0,60 | 0,50...0,80 |
| Тяжелые - глинистые | 0,55...0,70 | 0,60...0,90 | 1,00...1,30 |
| Очень тяжелые - глинистые | 0,70...0,90 | 0,90...1,00 | 1,20...1,50 |
| Тяжелые - суглинистые целинные и суглинистые, плотно насыщенные корнями, на вырубках | ----- | 0,80...1,20 | ---- |
| Очень тяжелые - глинистые целинные и глинистые, плотно насыщенные корнями, на вырубках | ----- | 1,20...1,70 | ---- |
| Очень тяжелые - глинистые с каменисто - галечными включениями | ---- | 1,50...2,00 | ---- |

Значения указанных коэффициентов относятся к обычным плугам, при работе такими плугами на повышенных скоростях удельное сопротивление резко возрастает (на 25...40%), это нужно учитывать при комплектовании агрегатов.

**Удельное сопротивление плугов при вспашке раскорчеванных лесосек**

Таблица № 5

|  |  |
| --- | --- |
| **Почва** | **Удельное сопротивление,**  **даН/ см2** |
| Легкая (супесь) | 0,50...0,64 |
| Песчаная, среднезадернелая | 0,60...0,70 |
| Серая лесная, среднесуглинистая, среднезадернелая | 0,65...0,86 |
| Черноземовидная супесь, сильно задернелый суглинок | 0,80...0,90 |

**Удельное сопротивление лесных двухотвальных плугов**

**на нераскорчеванных вырубках**

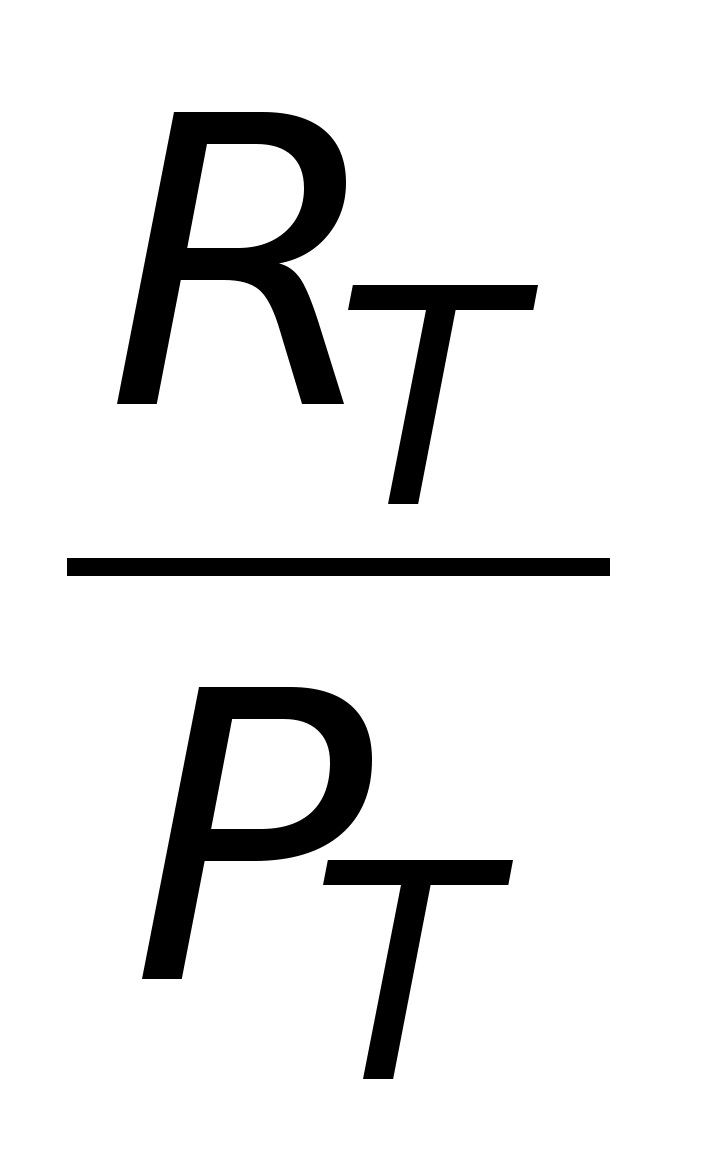
Таблица № 6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Глубина**  **борозды,**  **см** | **Удельное сопротивление, даН/ см2** | | | | | |
| **Откры-**  **тые целинные и залежные участки** | **Старые**  **невозоб-**  **новив-**  **шиеся 10**  **-20 лет-**  **ние выр.** | **Свежие нераскорчеванные вырубки** | | | |
| **Количество пней на 1 га, шт.** | | | |
| до 200 | 201...400 | 401...600 | < 600 |
| 10 | 0,55 | 0,65 | 0,67 | 0,71 | 0,82 | 0,85 |
| 15 | 0,58 | 0,68 | 0,78 | 0,82 | 1,00 | 1,13 |
| 20 | 0,64 | 0,70 | 0,95 | 1,00 | 1,15 | 1,16 |
| 25 | 0,69 | 0,77 | ---- | ---- | ---- | ---- |

Решаем задачу по приведенным данным:

Rт = 0,75 даН/см2 . 27 см. 140 см =2835 даН = 28,35 кН

Подбор трактора и рабочей передачи необходимо подбирать с учетом коэффициента использования тягового усилия ηт , который определяется по формуле :

ηт =, где

Pт- тяговое усилие трактора, взятое из технических данных на соответствующей передаче;

Rт- тяговое сопротивление орудия, рассчитанное по соответствующей формуле.

ηт- для открытых площадей должен быть в пределах 0,8...0,95, а для работы в лесных условиях (на вырубках) 0,5...0,8.

В нашем случае работа производится на открытой площади, поэтому ηт принимаем в пределах 0,8...0,95 .

Требуемое тяговое усилие трактора для работы с этим плугом находится в пределах

Pт требуемое = 28,35/0,8 ...28,35/0,95 = 35,44...29,84 кН

Так как данный плуг агрегатируется с тракторами ДТ-75 , то из технических данных трактора ДТ-75М выбираем 2-ую передачу тяговым усилием 30,6 кН и скоростью движения 5,9 км/ч. Проверяем правильность выбора:

ηт= 28,35/30,6 = 0,93 , что в пределах нормы.

Данные по тракторам можно взять в Л- 6, стр. 9...40

Пример 3.

Определить тяговое сопротивление плуга ПЛ-1 на подготовке почвы бороздами на свежей нераскорчеваной вырубке с количеством пней на гектаре до 600 шт. Подобрать трактор и рабочую передачу.

Решение:

Технические данные плуга ПЛ - 1: ширина захвата - 100 см ;

глубина пахоты - 10 ...18 см

Rт = 1,15 даН/см2 . 18 см . 100 см = 2070 даН = 20,7 кН

Требуемое тяговое усилие трактора равно:

Pт требуемое = 20,7/0,5 ...20,7/0,8 = 41,4...25,9 кН

Плуг ПЛ -1 агрегатируется с тракторами ЛХТ - 55.

Из технических данных этого трактора подходит вторая передача с тяговым усилием 34,3 кН и скоростью 3,3 км/ч

Проверка: ηт = 20,7/34,3 = 0,61 , что в пределах допустимой нормы.

Пример 4.

Определить тяговое сопротивление культиватора КПН - 4Г при сплошной культивации паров рыхлительными лапами на пружинных стойках на глубину 12 см. Подобрать трактор и рабочую передачу.

Решение:

Тяговое сопротивление культиваторов, борон, рыхлителей и лущильников при сплошной обработке определяется по формуле:

Rт = К1.В, где

К1 - удельное тяговое сопротивление, зависящее от вида рабочих органов и глубины обработки, даН/м (табличное значение);

В - ширина захвата орудия, м.

**Удельное сопротивление борон, культиваторов,**

**рыхлителей и лущильников**

Таблица № 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид обработки, тип орудия и**  **рабочих органов** | **Глубина**  **обработки, см** | **Удельное**  **сопротив-**  **ление, К1**  **даН/см2** |
| Обработка вспаханной почвы:  зубовой бороной средней  дисковой бороной |  | 45...70  190...200 |
| Лущение стерни дисковыми лущильниками | 4...5 | 120...250 |
| Лущение стерни лемешными лущильниками | 8...10 | 270...400 |
| Обработка паров и зяби культиваторами с лапчатыми рабочими органами | 6...8  10...12 | 120...180  160...250 |
| Обработка междурядий культиваторами с лапчатыми рабочими органами | 10...12 | 120...180 |
| Обработка междурядий дисковыми культиваторами | 6...10 | 190...200 |
| Обработка паров культиваторами с рыхлительными лапами на пружинных стойках | 10...12 | 180...200 |
| Глубокое рыхление узкорыхлительными лапами с жесткими стойками | 14...16  18...20 | 300...380  380...480 |
| Рыхление почвы зубовыми рыхлителями | 14 | 600 |
| Вычесывание корней | до 30 | 800 |
| Тяжелая дисковая борона | 10...20 | 400...800 |
| Окучивание растений и нарезка борозд (сопротивление одного корпуса) | 12 | 40...50 |

В нашем случае К1 = 200 даН/м, В = 4 м (из технической характеристики культиватора), отсюда:

Rт = 200 даН/м . 4 м = 800 даН = 8 кН

Pт требуемое = 8/0,8 ... 8/0,95 = 10 ... 8,4 кН

Данный культиватор агрегатируется с трактором МТЗ - 80/82, из технических данных трактора выбираем 6-ую передачу, скорость 12,3 км/ч, тяговое усилие 9,3 кН.

Проверка: ηт = 8/9,3 =0,86, что в пределах нормы.

Расчет тяговых сопротивлений культиваторов при междурядной обработке производится по формуле:

Rт = К1⋅(В- 2em), где

е - величина защитной зоны с каждой стороны ряда культур, м

m - число рядов культур, обрабатываемых культиватором за один проход.

Дальнейший расчет ведется точно также.

Тяговое сопротивление лесопосадочных машин рассчитывается по формуле:

Rт = Q ⋅ f + Kп⋅ a⋅ B ⋅ n, где

Q - полный вес машины, включая сажальщиков и посадочный материал, даН

f - коэффициент трения машины о почву (0,2...0,75 в зависимости от физического состояния почвы; при работе на нераскорчеванных вырубках принимается высшее значение);

Kп - удельное сопротивление почвы резанию и раздвиганию сошником (0,3...0,75 даН/см2)

a - глубина хода сошника , см

В - ширина обработки почвы сошником, см

n - число высаживаемых рядков.

Независимо от полученного результата при ручной подаче посадочного материала в захваты принимается первая передача, малый газ, скорость не более 2,5 км/ч.

Тяговое сопротивление сеялок можно определить по следующей формуле:

Rт = Q ⋅ (f ± i) + n ⋅ Rсош., где

Q - полный вес сеялки, даН

f - коэффициент трения качения сеялки ( 0,2...0,22)

i - уклон

n - число сошников , работающих одновременно

Rсош. - сопротивление одного сошника, даН (табличное значение)

**Тяговое сопротивление сошников**

Таблица № 8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип сошника** | **Глубина хо-да сошника,**  **см** | **Ширина**  **Междурядий,**  **см** | **Расстояние**  **между рядами сошников,**  **см** | **Тяговое**  **сопротивле-**  **ние сошника,**  **Rсош. даН/см2** |
| Однодисковый  Двухдисковый  Анкерный, тип I (с острым углом вхождения в почву)  Анкерный, тип II (с тупым углом вхождения в почву) | 2...6  5...6,5  3...6  2...6 | ----  15,0  12,5  7,5 | ----  13,5  39,0  35...39 | 6...8,5  7...12,5  3...6,5  2...5 |

Если на участке, где планируется работа агрегата, имеются спуски и подъёмы, то необходимо также учитывать и сопротивление на преодоление подъёмов. Величина этого сопротивления рассчитывается по формуле:

R под =(Мт+Ко.Мор)⋅ sinα, где

Мт - масса трактора, кг;

Мор - масса орудия, кг;

Ко - поправочный коэффициент, равный 1,1...1,4 , учитывающий массу пласта земли, находящейся на корпусах во время работы. Для плантажных и кустарниково-болотных плугов он равен 1,6...1,8

α - колеблющийся подъём по длине гона, град.

Полученный результат при этом необходимо прибавить к тяговому сопротивлению орудия. И по окончательному результату подбирать рабочую передачу трактора.

Пример 5.

Определить производительность тракторного агрегата, указанного в примере 2 .

Решение:

Расчет сменной производительности ведется по формуле:

Псм = 0,1⋅ B ⋅ V ⋅ T ⋅ Kt⋅ Kv⋅ Kb(га), где

B - технологическая ширина, м;

(при частичной обработки почвы: бороздная или полосная вспашка, посадка леса, уход за культурами в рядах В равно расстоянию между бороздами);

V- рабочая скорость агрегата, км/ч;

T - время смены, ч;

Kt- коэффициент использования время смены (0,75...0,85);

Kv - коэффициент использования скорости (0,9);

Kb - коэффициент использования ширины захвата (при вспашке и частичной обработки почвы он равен 1, в других случаях 0,9).

Псм = 0,1 . 1,4 . 5,9 . 8 . 0,8 . 0,9 . 1 =4,75 га в смену

Пример № 6:

Определить потребное количество вышеуказанных пахотных агрегатов для вспашки 450 га почвы.

Решение:

Определение потребного количества агрегатов для выполнения заданного объёма механизированных работ можно рассчитать по формуле:

nагр. = G/(Псм .r .С), где

G - заданный объём работ, га;

r - агротехнические сроки выполнения работ;

С - коэффициент сменности (среднее количество смен в рабочем дне, принятое на предприятии: в лесном хозяйстве обычно 1);

**Агротехнические сроки выполнения основных лесохозяйственных работ**

Таблица № 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Сроки выполнения,**  **дни** | **Сезонность выполнения работ в году, месяцы** |
| Подготовка почвы | 8...120 | IV , V , VI , VII ,VIII, IX , X |
| Посев и посадка | 10...20 | IV , V |
| Уход за лесными культурами | 60...90 | V , VI , VII , VIII |
| Рубки ухода в молодняках | 100...150 | IV , V , VI , VIII , IX |

nагр = 450/(4,75 . 45 . 1) = 2,1 ≅ 2 агрегата ,

подбирая агротехнические сроки в допустимых пределах, нужно получить целое число агрегатов.

Аналогично ведутся расчеты и по другим видам работ.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите основные эксплуатационные качества тракторов.
2. Напишите уравнение тягового баланса трактора и расшифруйте его составные части.
3. Как определяется тяговое сопротивление лесохозяйственных машин и орудий?
4. Каков основной принцип комплектования агрегатов?
5. Назовите формулу для определения сменной производительности машинно-тракторных агрегатов.
6. Как определяется потребное количество машинно-тракторных агрегатов для выполнения заданного объёма работ?

**Тема 4.3 Основы технической эксплуатации**

**машинно-тракторного парка**

Студент должен

**иметь представление:**

* об организации и территориальном размещении ремонтно-эксплуа-тационной базы предприятия;
* о расположении зданий, цехов, складов, площадок для хранения техники;
* о средствах и порядке отпуска топливно-смазочных материалов и отчётности по их расходу;

**знать:**

* сущность и значение планово-предупредительной системы технического обслуживания машин;
* правила применения различных видов топлива и смазочных материалов в соответствии с экологическими требованиями;
* токсичных топливных материалов;
* методы по нейтрализации воздействия различных видов топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей на людей и окружающую среду.

**уметь:**

* определять потребность в топливно-смазочных материалах;
* проводить периодический технический осмотр техники.

Сущность и значение планово-предупредительной системы технического обслуживания машин. Эксплуатационная обкатка машин. Виды и содержание, периодичность и трудоёмкость обслуживания тракторов, автомобилей и лесохозяйственных машин.

Периодический технический осмотр машинно-тракторного парка. Ремонт машин. Хранение машин.

Организация топливно-смазочного хозяйства. Определение потребности топливно-смазочных материалов. Контроль за расходованием топлива. Мероприятия по снижению потерь топливно-смазочных материалов при хранении, отпуске и транспортировке.

Нормативные документы, регламентирующие уровень загрязнения окружающей среды топливом и смазочными материалами.

Токсичность топлива и смазочных материалов.

Особенности воздействия на экологию и человека: бензина, дизельного топлива, масел, пластичных смазок, специальных жидкостей.

Мероприятия, позволяющие снизить воздействие различных видов топлива и смазочных материалов на экологию и человека.

**Литература**

Л-1, стр. 496...524; Л-2, стр. 286...301; Л-3, стр. 253...272; Л-6, стр. 256...285; Л - 7, стр. 378...398; Л-19; Л-20, стр. 221-228.

**Методические указания**

Долговечность использования лесохозяйственных и других машин зависит от правильной эксплуатации их, организации правильной обкатки, своевременного и полного проведения технического обслуживания и ремонта, правильной и своевременной постановки машин на хранение.

В лесном и лесопарковом хозяйствах страны, как и в других отраслях народного хозяйства, действует планово - предупредительная система технического обслуживания, которая включает в себя: правила приема, обкатки машин, правила технических обслуживаний и ремонтов, периодичность технических осмотров и правила хранения машин.

За выполнением этой системы на предприятиях отвечает служба главного механика.

Вам при изучении этой темы необходимо ознакомиться с организацией и планированием технического обслуживания в вашем или в близлежащем хозяйстве, проанализировать соответствие изученному в учебнике материалу.

Хорошо усвойте:

1. Значение правильной обкатки машин для продления сроков использования, рациональные режимы и организацию обкатки.
2. Существующие правила и организацию технического обслуживания тракторов, автомобилей, лесохозяйственных орудий и машин.
3. Значение правильной организации хранения машин.

Особое внимание обратите на разновидности хранения: кратковременное и длительное; на подготовку машин к хранению, хранение отдельных узлов и деталей (резиновых, пластмассовых изделий, аккумуляторных батарей и т.п).

Попробуйте вместе с механиком составить график проведения технического обслуживания, проанализируйте его выполнение и выясните причины его невыполнения, если они имеются.

Обратите внимание на организацию текущих ремонтов, что такое агрегатный метод ремонта.

В учебнике недостаточно описан вопрос по определению потребного количества топливно-смазочных материалов, поэтому приводим указания по проведению этих расчетов.

Сменный расход дизельного топлива Hсм рассчитываем по формуле:

Hсм= Qp **.** Tp + Qx **.** Tx + Qo **.** To, где

Qp - расход топлива двигателем при работе под нагрузкой, кг/ч;

Tp - время работы двигателя под нагрузкой за смену, ч;

Qx - расход топлива двигателем при холостых заездах, кг/ч;

Tx - время холостых заездов за смену, ч;

Qo - расход топлива двигателем при остановках с работающим двигателем, кг/ч;

To- время остановки с работающим двигателем за смену, ч;

Сумма Tp + Tx + To должна быть не больше Т: времени смены.

Qp = 3600**.** q**.** Ne, где q - удельный расход топлива кг/дЖ, из технических данных тракторов,Ne - мощность двигателя, Вт

Например: у трактора ЛХТ-55 технические данные:

q = 7,4 .10-8 кг/Дж ; Ne = 55,2 кВт = 55200 Вт

Отсюда:

Qp = 3600**.**7,4**.**10-8 **.** 55200 =14,7 кг/ч

Qx = 40...60% от Qp; Qo = 10 % от Qp

Тр = Sp/(1000**.**V**.**Kv) , где

Sp - длина всех рабочих ходов за смену, м;

V - скорость работы агрегата, км/ ч;

Kv - коэффициент использования скорости (0,9);

Sp = L **.** nзах, где

L - длина гона на участке, м;

nзах - количество заходов на участке .

nзах = Cуч / Bp , где

Cуч - ширина участка, обрабатываемого за смену, м;

Bp - технологическая ширина захвата агрегата, м;

полученный результат округляют до ближайшего целого.

Cуч = Псм **.** 104/ L , где

Псм - сменная производительность агрегата, га;

Tx = Sx / ( 1000**.** V), где

Sx - длина всех холостых заездов в смену, м;

Sx ≈ Cуч **.** nзах;

To ≈ 0,5 ч (допускается)

Определив расход топлива за смену, можно определить необходимое количество топлива на определенный период ( неделю, месяц, квартал или год и т.п.) для данного трактора.

Qп = Hсм **⋅** nсм, где

nсм - количество машино-смен, которое должен отработать за этот период.

Таким образом можно определить потребное количество топлива для каждого тракторного агрегата, просуммировав их, находят потребное количество для всего тракторного парка.

Необходимое количество смазочных материалов для тракторов определяется в процентах от дизельного топлива, которые приведены в таблице:

**Нормы расхода смазочных материалов (% от дизельного топлива)**

Таблица № 10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Трактор** | **Моторные**  **масла групп**  **В2** | | **Трансмиссионные**  **тракторные** | **Индустр. и другие спец.**  **масла** | **Консистен-**  **тные смазки** |
| **Всего** | **в т.ч.**  **для дизе-**  **ля** |
| Т-130 | 4,1 | 3,2 | 0,9 | 0,1 | 0,06 |
| Т-4А | 4,1 | 3,2 | 0,9 | 0,1 | 0,02 |
| ДТ-75М | 4,4 | 3,3 | 0,9 | --- | 0,02 |
| МТЗ-80/82 | 3,5 | 2,3 | 1,1 | 0,1 | 0,06 |
| Т-40А,  Т-40АМ | 4,1 | 2,3 | 1,1 | 0,1 | 0,06 |
| Т-25А1 | 4,1 | 2,3 | 0,7 | --- | 0,03 |
| Т-16М | 4,4 | 2,6 | 1,3 | --- | 0,03 |

Необходимо также планировать потребное количество ТСМ и для проведения технического обслуживания тракторов. Оно также определяется в процентах от основного топлива.

**Нормы расхода ТСМ на техническое обслуживание тракторов**

**(в % от основного топлива)**

Таблица № 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Марка**  **трактора** | **Диз. топливо** | **Керо-син** | **Бензин** | **Масло**  **группы**  **В2** | **Масло**  **группы**  **В1** | **Транс-**  **мисс.**  **масло** | **Консистент.**  **смазка** |
| Т-130 | 0,2 | 0,2 | 0,22 | 4,3/5,1 | 1,0 | 1,0 | 0,3 |
| ДТ-75М | 0,2 | 0,7 | 0,25 | 4,5/5,1 | 1,0 | --- | 0,2 |
| МТЗ-80 | 0,2 | 0,7 | 0,25 | 5,0/5,9 | 0,6 | 0,7 | 0,2 |

Примечание: В числителе расход моторного масла В2 и В1 без учета расхода на гидросистему, в знаменателе - с учетом.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что включает в себя планово - предупредительная система технического обслуживания?
2. Из каких видов состоит техническое обслуживание тракторов и их периодичность для сельскохозяйственных и промышленных тракторов?
3. Какова периодичность технического обслуживания автомобилей и его виды?
4. Какова цель обкатки и ее продолжительность для тракторов и автомобилей?
5. Какие мероприятия проводятся при техническом обслуживании лесохозяйственных машин?
6. Какие существуют средства механизации технического обслуживания машинно-тракторного парка?
7. Перечислите все виды ремонта.
8. Какой метод ремонта является наиболее выгодным?
9. Перечислите виды и способы хранения машин.
10. Как должно быть организовано топливно-смазочное хозяйство в лесхозе?
11. Перечислите методы контроля за расходом топлива.
12. Как определяется потребное количество ТСМ?

**Примерный перечень рекомендуемых практических занятий**

1. Решение задач по тягово-эксплуатационным расчетам.
2. Проведение периодического технического осмотра.
3. Решение задач по определению потребности в топливно-смазочных материалах.

Вопросы для выполнения контрольных работ

**Контрольная работа № 1**

1. Что такое чугун? Опишите марки серых чугунов, расшифровку их и примеры применения их в машиностроении.
2. Что такое чугун? Опишите марки ковких чугунов, расшифровку их и примеры применения в машиностроении.
3. Дайте определение стали. Опишите марки углеродистых нелегированных сталей и примеры применения их в машиностроении.
4. Дайте определение стали. Опишите марки легированной конструкционной стали и примеры ее применения.
5. Опишите основные сплавы на медной и медно - цинковой основе, применяемые в машиностроении и приведите примеры их применения.
6. Опишите алюминиевые сплавы и их применение.
7. Опишите виды припоев, применяемых для соединения деталей.
8. Пластмассы, их марки и применение в машиностроении.
9. Уплотнительные материалы и изоляционные материалы, марки и примеры применения каждого из них.
10. Термическая и термохимическая обработка металлов.
11. Лакокрасочные материалы, применяемые при изготовлении машин.
12. Общие свойства клеев и клеевых соединений.
13. Понятие о машине, классификация машин.
14. Опишите кинематические пары и цепи, дайте понятие о механизме.
15. Основные требования к машинам и их деталям.
16. Понятие о стандартизации, унификации, взаимозаменяемости.
17. Опишите заклепочные соединения, их типы и применение, дайте схемы каждого из типов, их достоинства и недостатки.
18. Опишите соединение деталей сваркой. Достоинства, недостатки и примеры применения. Приведите схемы видов сварочных швов.
19. Что такое резьбовые соединения, их основные характеристики?
20. Типы резьбы. Приведите схемы каждого типа и примеры применения.
21. Дайте схемы основных резьбовых крепежных изделий, примеры применения их, как рассчитываются резьбовые соединения.
22. Опишите шпоночные соединения, приведите их схемы и примеры применения.
23. Дайте понятие о шлицевых соединениях, их типах, приведите схемы и примеры применения.
24. Шарнирно-четырехзвенные, кривошипно-ползунные и кулисные механизмы, их схемы и примеры применения.
25. Кулачковые, мальтийские и храповые механизмы, их схемы и примеры применения.
26. Винтовые механизмы, их назначение, виды и применение. Приведите схемы этих механизмов.
27. Классификация передач, их назначение и типы, вывод передаточного числа и к.п.д.
28. Фрикционные передачи, их классификация, схемы, примеры применения, передаточное число.
29. Назначение и типы зубчатых передач, примеры применения их и схемы.
30. Основные параметры зубчатых передач.
31. Червячные передачи, назначение, типы, достоинства и недостатки их, примеры применения, схемы.
32. Назначение и типы ременных передач, их схемы, примеры применения, кинематика ременной передачи.
33. Цепные передачи, назначения и типы их, общее устройство, примеры применения, схемы.
34. Опишите назначение и конструкции валов и осей, их применения, приведите схемы.
35. Опишите устройство подшипников скольжения и приведите примеры их применения.
36. Подшипники качения, их назначение, устройство, классификация и примеры применения.
37. Схемы муфт, применяемых для соединения валов и передачи крутящего момента, их классификация и применение.
38. Дайте понятие: что такое трактор, его общее устройство, классификация тракторов?
39. Опишите, какие тракторы относятся к тому или иному тяговому классу.
40. Как и по каким признакам классифицируются автомобили?
41. Назначение и общее устройство основных модификаций тракторов Онежского и Алтайского тракторных заводов.
42. Основные механизмы и системы двигателей внутреннего сгорания, рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания.
43. Определение четырехтактактного двигателя, особенности его устройства, принцип работы.
44. Рабочие циклы четырехтактных карбюраторного и дизельного двигателей, их определение, основные отличия, достоинства и недостатки карбюраторного и дизельного двигателей.
45. Порядок работы цилиндров многоцилиндровых двигателей, основные понятия и определения параметров двигателя, показатели работы двигателя.
46. Основные технико-экономические показатели двигателей СМД - 14НГ, СМД - 18НГ, Д-240, А - 03МЛ, ЗИЛ - 130 и ЗМЗ-53А.
47. Особенности устройства, рабочий цикл двухтактных двигателей, их достоинства и недостатки, примеры применения.
48. Общее устройство кривошипно-шатунного механизма двигателя СМД - 14НГ (СМД - 18НГ).
49. Общее устройство кривошипно-шатунного механизма двигателя ЗИЛ-130 .
50. Назначение, устройство и правило установки головки цилиндров, гильз, поршней и поршневых колец.
51. Блок - картер, коленчатый вал, подшипники коленвала, маховик, шатуны, поршневые пальцы. Назначение, устройство и требования к ним.
52. Основные неисправности кривошипно-шатунного механизма, их причины и способы устранения.
53. Назначение и типы механизмов газораспределения, общее устройство верхнеклапанного механизма.
54. Детали механизма газораспределения, их назначение, устройство. Особенности механизма газораспределения двигателя ЗИЛ-130. Приведите схему и объясните, как осуществляется поворот выпускного клапана.
55. Диаграмма фаз газораспределения, понятие о ней, зависимость режима работы двигателя от фаз газораспределения. Диаграмма двигателя СМД - 14НГ или СМД - 18НГ.
56. Назначение и устройство декомпрессионного механизма двигателя СМД - 14НГ или СМД - 18НГ.
57. Порядок регулировки зазоров в клапанах двигателя СМД - 14НГ.
58. Основные неисправности газораспределительного механизма, причины и способы их устранения.
59. Топливо для карбюраторных двигателей, основные марки, их свойства и примеры применения. Внешние признаки детонации.
60. Топливо для дизельных двигателей, свойства, марки и примеры применения.
61. Состав горючей смеси. Каковы признаки работы двигателя на бедной и богатой смеси, к чему приведет работа на таких смесях?
62. Общее устройство системы питания автомобиля ЗИЛ - 130, назначение каждого прибора, на схеме показать их расположение на автомобиле.
63. Назначение, устройство и работа бензонасоса системы питания двигателя ЗИЛ - 130 .
64. Опишите устройство карбюратора К - 88А или К - 89А.
65. Опишите работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя ЗИЛ - 130. На схеме покажите путь воздуха в центробежном датчике и ограничителе при максимальной частоте вращения вала.
66. Назначение и общее устройство системы питания дизельного двигателя, на схеме показать расположение всех приборов на тракторе.
67. Назначение и типы воздухоочистителей дизельных двигателей, воздухоочиститель дизеля СМД - 14НГ или СМД - 18НГ.
68. Назначение и типы воздухоочистителей дизельных двигателей, воздухоочиститель дизеля Д - 240.
69. Назначение и типы топливных фильтров, устройство фильтров грубой и тонкой очистки топлива.
70. Назначение, устройство и работа топливоподкачивающих насосов дизельных двигателей. Как удалить воздух из системы питания?
71. Назначение, устройство и работа турбокомпрессора дизеля СМД - 18НГ.
72. Назначение, устройство и работа секции топливного насоса высокого давления дизельных двигателей.
73. Опишите устройство топливного насоса высокого давления (ТНВД) дизеля СМД - 14НГ. Какие имеются регулировки?
74. Опишите назначение, устройство и принцип работы всережимного регулятора топливного насоса дизеля СМД - 14НГ.
75. Опишите назначение, устройство и принцип работы всережимного регулятора топливного насоса дизеля Д - 240.
76. Назначение и типы форсунок. Устройство и работа форсунки закрытого типа, ее достоинства и недостатки.
77. Неисправности системы питания дизелей, их причины и способы устранения.
78. Назначение и общее устройство системы смазки двигателей. Приведите соответствующую схему.
79. Требования к моторным маслам, их марки по ГОСТ 174791 - 85, дайте их расшифровку и примеры применения. Международная маркировка масел, ее соответствие российской.
80. Приведите схему системы смазки дизеля СМД -14НГ, объясните ее работу.
81. Назначение, устройство и работа масляного насоса системы смазки дизеля СМД - 14НГ или Д-240.
82. Назначение, устройство и работа полнопоточной масляной центрифуги дизеля Д-240.
83. Назначение, устройство и работа полнопоточной масляной центрифуги дизеля СМД-14НГ.
84. Опишите, как происходит вентиляция картера у двигателей ЗИЛ - 130, СМД - 14НГ.
85. Основные неисправности системы смазки, причины и способы их устранения.
86. Назначение и типы систем охлаждения двигателей, принцип работы термосифонной системы охлаждения, ее достоинства и недостатки. Жидкости, применяемые в системе охлаждения.
87. Общее устройство и работа системы охлаждения двигателя СМД -14НГ или СМД - 18НГ, циркуляция воды по малому и большому кругу. Приведите соответствующие схемы.
88. Назначение и устройство радиатора и термостата системы охлаждения.
89. Назначение, устройство и работа водяного насоса и вентилятора системы охлаждения двигателя СМД - 14НГ (можно любого другого).
90. Общее устройство воздушной принудительной системы охлаждения, достоинства и недостатки ее, примеры применения. Приведите соответствующие схемы.
91. Приведите схему и опишите путь охлаждающей жидкости в двигателе ЗИЛ - 130 по малому и большому кругу.
92. Основные неисправности системы охлаждения, причины и способы их устранения.
93. Назначение электрооборудования, группы приборов электрооборудования.
94. Опишите устройство свинцовой аккумуляторной батареи, химические реакции, происходящие в ней при заряде и разряде, техническое обслуживание батареи.
95. Назначение, устройство тракторного генератора переменного тока.
96. Назначение, устройство генератора автомобиля ЗИЛ - 130.
97. Назначение и устройство стартера СТ - 362 или СТ - 212А.
98. Назначение и устройство приборов реле - регулятора РР - 362Б.
99. Фары, фонари и звуковой сигнал. Назначение и устройство. Работа звукового сигнала.
100. Приведите схему и перечислите все приборы, входящие в батарейное зажигание, назначение каждого прибора. На схеме цветными карандашами показать пути тока низкого и высокого напряжения. Работа батарейного зажигания.
101. Общее устройство и назначение пускового двигателя П-10УД. Назначение каждого его прибора.
102. Назначение, устройство и работа силовой передачи пускового двигателя П-10УД.
103. Назначение, устройство и работа карбюратора 11.1107 (К-06).
104. Назначение, устройство и работа магнето М-124Б1 и свечи зажигания. Маркировка свечей.
105. Основные неисправности пусковых двигателей, причины и способы их устранения.
106. Опишите операции по подготовке к запуску и запуск дизеля СМД - 14НГ.
107. Назначение и общее устройство силовой передачи. На схеме покажите расположение агрегатов силовой передачи автомобиля ЗИЛ - 130 и опишите назначение каждого из них.
108. Назначение и общее устройство силовой передачи. На схеме покажите расположение агрегатов силовой передачи трактора ТДТ - 55А и опишите назначение каждого из них.
109. Назначение муфт сцепления, их типы и общее устройство.
110. Начертите схему и опишите по ней устройство и работу муфты сцепления трактора ТДТ - 55А, какие имеются регулировки.
111. Начертите схему и опишите по ней устройство и работу муфты сцепления трактора МТЗ - 80, какие имеются регулировки.
112. Неисправности муфты сцепления, причины и способы их устранения.
113. Назначение и типы коробок перемены передач. Приведите схему простейшей коробки перемены передач и опишите ее работу.
114. Назначение, устройство коробки перемены передач МТЗ -80.
115. Назначение, устройство коробки перемены передач ДТ -75МВ.
116. Назначение, устройство коробки перемены передач ЛХТ –55.
117. Промежуточные соединения и карданные передачи. Назначения и устройства.
118. Назначение и типы главных передач. Приведите схему каждого типа и приведите пример применения. Опишите по схемам устройство.
119. Опишите устройство заднего моста трактора ТДТ - 55А.
120. Опишите устройство заднего моста трактора ДТ - 75МВ или ТТ - 4М.
121. Назначение, общее устройство и работа дифференциала, назначение, устройство и работа его блокировки.
122. Маркировка трансмиссионных масел по ГОСТ 17470.2 - 85, ее расшифровка. Международная маркировка.
123. Задний мост МТЗ - 80, устройство и назначение его частей, схема расположения. Как изменить колею задних колес?
124. Задний мост ЗИЛ - 130, устройство и назначение его частей.
125. Назначение, типы, общее устройство ходовой части гусеничных тракторов.
126. Устройство гусеничного движителя трактора ЛХТ - 55А. Как регулируют натяжение гусениц?
127. Устройство гусеничного движителя трактора ДТ - 75МВ. Как регулируют натяжение гусениц?
128. Назначение и устройство подвески трактора ТДТ - 55А (ЛХТ - 55А).
129. Назначение и устройство подвески трактора ДТ - 75МВ.
130. Назначение, типы, общее устройство и схема ходовой части колесных тракторов.
131. Передняя ось трактора МТЗ - 80. Устройство и схема ее. Для чего и как изменяют ширину колес?
132. Устройство шин и их маркировка.
133. Назначение и устройство рулевого управления автомобиля. Цель регулировки углов схождения и развала колес.
134. Работа гидроусилителя рулевого управления трактора МТЗ - 80.
135. Подвеска автомобиля ЗИЛ - 130 .
136. Назначение и типы тормозных механизмов автомобилей. Приведите схемы одного из них и опишите устройство и работу.
137. Агрегаты тормозной системы автомобиля ЗИЛ-130.
138. Назначение раздельно - агрегатной гидравлической навесной системы, ее общее устройство. На схеме покажите расположение ее агрегатов.
139. Приведите принципиальную схему гидравлической системы трактора ЛХТ - 55А и кратко опишите её.
140. Назначение и принцип работы гидросистемы трактора.
141. Принцип работы распределителя гидросистемы трактора.
142. Назначение и устройство навески трактора ДТ-75МВ, как настраивать ее на двух - и трех - точечную наладку. Где применяется каждая из этих наладок?
143. Назначение, устройство и принцип работы валов отбора мощности (ВОМ) тракторов.
144. Назначение дополнительного оборудования трелевочных тракторов, назначение каждого агрегата. Схематично покажите их расположение на тракторе.
145. Щит и толкатель трактора ТДТ - 55А или ТТ-4М, назначение и устройство.
146. Назначение, устройство и работа лебедки трактора ТДТ - 55А или ТТ-4М.
147. Органы управления трактором МТЗ - 80.
148. Органы управления трактора ДТ-75МВ.
149. Органы управления трактора ТДТ - 55А или ТТ-4М.
150. Органы управления автомобиля ЗИЛ - 130.