

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра тракторов и автомобилей

ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

*Методические указания и задания
по выполнению самостоятельных работ
для студентов специальностей:*

*1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства»,*

*1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство
в сельском хозяйстве»,*

*1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение
агропромышленного комплекса»,*

1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»

Минск
БГАТУ
2009

УДК 629.3(07)
ББК 39.3я7
Т 65

Рекомендовано научно-методическим советом агро-механического факультета БГАТУ.

Протокол № 16 от 15 мая 2009 г.

Авторы:

д-р техн. наук *А.И. Бобровник*;
ст. преподаватель *Т.А. Варфоломеева*;
ассистент *В.М. Головач*;
ассистент *Д. Г. Лопух*

Т65

Тракторы и автомобили. Конструкция тракторов и автомобилей: метод. указания и задания по выполнению самостоятельных работ / А.И. Бобровник [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2009. – 36 с.

ISBN 978-985-519-169-9.

В издании приведены общие указания по выполнению самостоятельных работ, перечень тем раздела «Конструкции тракторов и автомобилей», предлагаемых для самостоятельного изучения.

Предназначено для студентов технических специальностей.

УДК 629.3(07)
ББК 39.3я7

ISBN 978-985-519-169-9

© БГАТУ, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания по выполнению самостоятельной работы	4
2. Перечень вопросов для самостоятельных работ.....	7
2.1. Двигатель.....	7
2.2. Трансмиссия.....	12
2.3. Гидрооборудование.....	18
2.4. Электрооборудование.....	22
Приложение 1.....	28
Приложение 2.....	29
Литература.....	33

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Для современного мира характерна высокая скорость обновлений и изменений, требующая от человека гибкости, мобильности, умения адаптироваться в новых условиях, работать с разными источниками информации, повышать свой профессиональный уровень. В связи с этим одной из целей профессионального образования является формирование активной, творческой, профессионально подготовленной личности, мировоззрение и стиль мышления которой не просто отвечают современным условиям, но и ориентированы на перспективу. Исходя из этого, отчетливо проявляется следующие тенденции:

а) современные социокультурные условия диктуют самоценность идеи непрерывного образования, когда от студентов (и не только) требуется постоянное совершенствование собственных знаний;

б) в условиях информационного общества происходит принципиальное изменение организации образовательного процесса: сокращение аудиторной нагрузки, замена пассивного слушания лекций возрастанием доли управляемой самостоятельной работы студентов, применение педагогических технологий, активизирующих саморазвитие личности;

в) центр тяжести в обучении перемещается с преподавания на учение как управляемую самостоятельную деятельность студентов в образовании.

В процессе самостоятельного изучения раздела «Конструкция тракторов и автомобилей» дисциплины «Тракторы и автомобили» студенты очной и заочной формы обучения выполняют самостоятельную работу. Цель этой работы состоит в том, чтобы изучить все разделы конструкции тракторов и автомобилей, включая электрооборудование, конструкции автотракторных двигателей, трансмиссий и гидрооборудования.

Особое внимание необходимо обратить на изучение базовых моделей тракторов Минского тракторного завода и автомобилей МАЗ, которые в основном эксплуатируются и будут эксплуатироваться в ближайшее время в хозяйствах республики. В настоящее время Минский тракторный завод освоил три достаточно развитых гаммы тракторов – мини- и малогабаритные тракторы мощностью от 16 до 44 кВт, универсально-пропашные средней мощностью от 44 до 110 кВт и высоко-

энергонасыщенные тракторы общего назначения с учетом перспектив их разработки мощностью от 132 до 220 кВт.

Минский автомобильный завод выпускает гамму автомобилей, в том числе эксплуатируемых и в сельскохозяйственных предприятиях республики.

Управляемая самостоятельная работа студента (УСРС) – это способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений с непосредственным участием в этом процессе преподавателей.

Выбор темы самостоятельной работы

1. Предлагаемый перечень тем самостоятельной работы носит рекомендательный характер. Каждая из тем охватывает достаточно широкий круг вопросов. Поэтому в качестве темы самостоятельной работы необходимо выбрать более узкое направление. Например, (по теме 1, раздел 1) наименование самостоятельной работы может звучать «Укажите техническую характеристику дизельного двигателя Д 260.2. Дайте его классификационную характеристику».

2. Согласовать тему с руководителем.

3. Выполнить обзор информационных источников.

В качестве информационных источников могут использоваться современные учебные пособия (издание не позднее 2002–2000 г.), публикации в научных сборниках, научных и научно-популярных периодических изданиях. В качестве дополнительного источника могут быть приняты Интернет-ресурсы, однако здесь необходимо использовать официальные сайты организаций и другие, в которых материалы публикуются со ссылкой на официальные издания. Не допускается использование сайтов с направлением тематики типа «... как устранить неисправность привода топливного насоса...», «Клуб любителей Opel Astra» и т.п. и, особенно, их форумов.

4. Проанализировать информацию, структурировать (разбить на главы, разделы, параграфы и т.д.), выполнить самостоятельный анализ, сделать выводы. Отвечая на вопросы в самостоятельной работе, базовыми изучаемыми являются тракторы Минского тракторного завода.

Ответы на поставленные вопросы должны быть конкретными и полными. Необходимо обязательно описать назначение, особенности конструкции и работу узлов и систем. Чтобы пояснить компоновку и принцип работы узла (системы), выполняется его схема. Она должна быть четкой, ясной, выполненной под линейку с соблюдением пропорций между узлами и размерами. Под каждой схемой приводится необходимое обозначение. Примеры выполнения схем приведены в приложении.

5. Оформить отчет о самостоятельной работе.

Отчет должен содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная (обзорная) часть;
- аналитическая часть (анализ результатов, выводы и т.д.);
- список использованных источников (включая адреса Интернет-ресурсов).

Объем отчета не должен превышать 20–25 листов машинописного текста (размер шрифта 14 pt, междустрочный интервал – одинарный). Не рекомендуется замена схем чертежами и рисунками. Вклеивать рисунки и схемы, вырезанные из книг, их копии, фотографии и сканирование запрещается.

6. Для полного отчета о выполнении самостоятельной работы можно составить презентационные материалы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

2.1. Двигатель

1. Техническая характеристика дизельного двигателя (по выбору). Дайте его классификацию.

2. Укажите параметры карбюраторного двигателя автомобиля (по выбору). Дайте его классификацию.

3. Поясните назначение механизмов и систем двигателя. Опишите рабочий цикл двигателя. Приведите схему КШМ двигателя.

4. Поясните назначение механизмов и систем двигателя (по выбору). Приведите схему ГРМ двигателя.

5. Поясните назначение механизмов и систем двигателя (по выбору). Приведите схему системы смазки двигателя, указав давление срабатывания предохранительного клапана.

6. Поясните назначение механизмов и систем двигателя (по выбору). Изобразите схему системы питания двигателя.

7. Изобразите схему КШМ дизельного двигателя. Опишите его конструкцию и принцип работы.

8. Изобразите схему КШМ карбюраторного двигателя автомобиля. Опишите его конструкцию и принцип работы.

9. Укажите отличие в конструкции деталей КШМ дизельного двигателя и карбюраторного.

10. Укажите назначение меток на деталях КШМ дизельного двигателя и порядок сборки КШМ с использованием меток.

11. Укажите назначение меток на деталях КШМ карбюраторного двигателя и порядок сборки КШМ с использованием меток.

12. Изобразите схему ГРМ рядного двигателя, опишите его конструкцию и работу.

13. Изобразите схему ГРМ Y-образного двигателя, опишите его конструкцию и работу (по выбору).

14. Изобразите диаграмму фаз газораспределения двигателя и опишите ее.

15. Изобразите схему привода ГРМ двигателя и поясните назначение установочных меток на шестернях привода.

16. Изобразите схему системы охлаждения двигателя, опишите ее конструкцию и работу. Конструкция клапанов системы охлаждения.

17. Изобразите схему системы смазки дизельного двигателя, опишите конструкцию и работу системы. Укажите величину давления в системе.

18. Изобразите схему системы питания дизельного двигателя с турбонаддувом, опишите ее конструкцию и работу.

19. Изобразите схему системы питания карбюраторного двигателя, опишите ее конструкцию и работу.

20. Изобразите схему системы питания двигателя, работающего на сжатом природном газу (СПГ), опишите ее конструкцию и принцип работы.

21. Опишите способы и порядок приготовления горючей смеси. Изобразите схему простейшего карбюратора, поясните принцип работы.

22. Изобразите схему и поясните принцип работы одной секции топливного насоса высокого давления распределительного типа. Регулирование количества подач топлива.

23. Изобразите схему секции рядного топливного насоса и поясните принцип работы. Регулирование количества подачи топлива.

24. Изобразите схему, опишите принцип работы и конструкцию всережимного регулятора топливного насоса высокого давления.

25. Изобразите схему, опишите принцип работы и конструкцию регулятора ограничения оборотов карбюраторного двигателя. (На примере двигателя ЗИЛ или ГАЗ).

26. Изобразите схему привода и поясните принцип работы топливо-подкачивающего насоса системы питания дизельного двигателя.

27. Изобразите схему и поясните работу карбюратора на режиме холостого хода.

28. Изобразите схему и поясните принцип работы карбюратора на средних нагрузках.

29. Изобразите схему и поясните принцип работы карбюратора в режиме разгона двигателя.

30. Изобразите схему и поясните работу карбюратора в режиме максимальной мощности двигателя.

31. Изобразите схему, поясните конструкцию и принцип работы 2-х тактного двигателя.

32. Поясните, как осуществляется регулировка тепловых зазоров в клапанах ГРМ двигателя. Углы поворота коленчатого вала при

регулировке зазоров. Метки. (Двигатель по выбору).

33. Изобразите схему турбокомпрессора, поясните его назначение, конструкцию и принцип работы. Противодымный корректор.

34. Поясните конструкцию и принцип работы насоса системы смазки двигателя.

35. Изобразите схему и поясните работу и конструкцию фильтра очистки масла.

36. Изобразите схему КШМ одноцилиндрового 4-х тактного двигателя и укажите его степень сжатия, рабочий объем цилиндра.

37. Поясните принцип работы дизельного двигателя. Опишите процессы, происходящие в цилиндрах на всех тактах.

38. Поясните принцип работы карбюраторного двигателя. Опишите процессы, происходящие в цилиндрах на всех тактах.

39. Изобразите схему форсунки дизельного двигателя, поясните конструкцию, принцип работы. Как осуществляется регулировка давления впрыска?

40. Изобразите схему всережимного регулятора топливного насоса УТН-5 и поясните его работу при пуске двигателя и кратковременной перегрузке.

41. Изобразите схему системы питания двигателя, работающего на сжатом природном газу. Поясните особенности его эксплуатации. Название агрегатов, входящие в систему питания. Приборы контроля.

42. Назначения и типы двигателей. Основные определения и параметры двигателя.

43. Назовите преимущества многоцилиндрового двигателя.

44. Каким показателем характеризуется экономичность двигателя и пути его улучшения?

45. Назначение кривошипно-шатунного механизма? Из каких основных деталей он состоит?

46. Как устроен блок-картер двигателей с жидкостной системой охлаждения? Преимущество применения мокрых гильз?

47. Перечислите особенности устройства корпусных деталей двигателей воздушного охлаждения. Величина зазора между гильзой и поршнем?

48. Назначение и устройство компрессионных и масляных колец.

49. Назначение и конструкция вкладышей шатунного и коренного подшипников. Ограничения осевых смещений коленчатого вала.

50. Назначение, устройство, принцип работы маховика. Гаситель крутильных колебаний двигателя.

51. Как устроены уравнивающие механизмы сил инерции?

52. Назначение, устройство, принцип работы механизма газораспределения.

53. Преимущества верхнего расположения клапанов и распределительного вала.

54. Назначение, принцип работы декомпрессионного механизма.

55. Из каких основных частей состоит система питания дизелей?

56. Устройство и принцип работы воздухоочистителей.

57. Назначение, устройство топливных фильтров и фильтров тонкой очистки.

58. Устройство и работа топливоподкачивающего насоса дизельных двигателей и бензонасосов карбюраторных двигателей.

59. Назначение экономайзера. Принцип работы.

60. Устройство и принцип работы ускорительного насоса карбюратора.

61. Системы питания двигателя с принудительным впрыскиванием бензина.

62. Что представляет собой дозатор-распределитель?

63. Объясните принцип работы, устройство систем питания двигателей автомобилей на сжиженном и на сжатом газе.

64. Устройство и принцип работы электромагнитного клапана и испарителя?

65. Объясните принцип действия редуктора низкого давления газа.

66. Как работает редуктор высокого давления газа?

67. Чем контролируется наполнение всех баллонов сжатым газом?

68. Объясните сущность гидродинамической теории смазывания.

69. В чем сущность центробежной очистки масла?

70. Для чего предназначены масляные радиаторы? Конструкция, принцип работы.

71. Как устроена система вентиляции картера двигателей?

72. Классификация систем охлаждения двигателя. Перечислите основные требования к системам охлаждения двигателя.

73. Объясните устройство и принцип работы насосов, радиаторов, термостатов системы охлаждения.

74. Способы пуска автотракторных двигателей. Пусковые обороты.

75. Почему дизельный двигатель запустить сложнее, чем двигатель с внешним смесеобразованием?

76. Где применяется муфта свободного хода в дизеле? Объясните назначение и принцип работы муфты свободного хода.

77. Какие средства применяют для облегчения пуска дизеля, устройство и принцип работы?

78. Какие двигатели (бензиновые или дизельные) более экономичные и экологичные и почему?

79. Обоснование числа и расположения цилиндров двигателя.

80. Перечислите механизмы и системы бензинового двигателя.

81. Выбор количества впускных и выпускных клапанов цилиндра двигателя.

82. Конструкции распределительных валов двигателя.

83. Назначение системы питания двигателя, устройство, принцип работы (по выбору).

84. Режимы работы двигателя, подготовка их горючей смеси.

85. Показатели оценки качества бензина и дизельного топлива, их марки.

86. Топливо для дизелей бензиновых и газовых двигателей.

87. Работа системы питания бензинового двигателя.

88. Устройство, принцип работы системы питания дизеля.

89. Что такое наддув двигателя? Характеристика двигателя. Привести пример.

90. Назначение системы охлаждения, устройство, принцип работы.

91. Оптимальный температурный режим двигателей при жидкостной и воздушной системах охлаждения.

92. Опишите работу системы охлаждения и ее основных узлов.

93. Меры предосторожности при обращении с антифризом.

94. Назначение системы смазки двигателя (по выбору), конструкция, принцип работы.

95. Вентиляция картера двигателя, назначение, принцип работы.

96. Назначение, принцип работы газораспределительного механизма двигателя (по выбору).

100. Фазы газораспределительного механизма двигателя (двигатель по выбору).

101. Регулирование газораспределительного механизма, величина зазора в ГРМ.

102. Контроль и диагностирование систем двигателя.

103. Техническое обслуживание систем двигателя.

104. Роторно-поршневые двигатели.

2.2. Трансмиссия

1. Изобразите схему однодискового сцепления, включая управление им. Опишите работу, конструкцию и регулировки.

2. Изобразите схему двухдискового сцепления с пневмоусилителем выключения сцепления. Опишите работу и регулировки.

3. Изобразите схему муфты сцепления трактора. Укажите агрегаты, установленные в муфте сцепления и их назначение.

4. Изобразите схему муфты сцепления трактора МТЗ класса 1.4. Укажите агрегаты, установленные в муфте сцепления и их назначение.

5. Изобразите кинематическую схему механической 5-ти скоростной коробки передач автомобиля, указав поток мощности при включенной одной из передач.

6. Изобразите кинематическую схему гидромеханической коробки передач трактора «Беларус» класса 3, указав поток мощности при включенной одной из передач.

7. Изобразите кинематическую схему коробки передач трактора МТЗ класса 1.4, указав поток мощности при включенной одной из передач.

8. Поясните работу механизма переключения передач, блокировочных устройств. Назначение, конструкция и работа синхронизатора. Марки тракторов с коробками, имеющими синхронизаторы.

9. Изобразите кинематическую схему заднего моста автомобиля ЗИЛ, поясните его конструкцию и работу.

10. Изобразите кинематическую схему заднего моста трактора «Беларус» класса 1.4. Поясните его конструкцию и работу.

11. Изобразите кинематическую схему переднего ведущего моста трактора «Беларус» класса 1.4, поясните его конструкцию и работу.

12. Изобразите схему дифференциала заднего моста трактора «Беларус» класса 1.4, опишите его работу при прямолинейном движении, на повороте.

13. Изобразите схему дифференциала заднего моста трактора «Беларус» класса 3.0, опишите его работу при прямолинейном движении машины и на повороте. Укажите возможные неисправности.

14. Привод переднего ведущего моста трактора. Автоматизация управлением.

15. Изобразите схему заднего моста гусеничного трактора с планетарным механизмом поворота, опишите работу механизма поворота.

16. Изобразите схему заднего моста гусеничного трактора производства ХТЗ, опишите работу и его конструкцию.

17. Изобразите схему и опишите работу блокировки дифференциала заднего моста трактора «Беларус» класса 1.4.

18. Приведите схему ходовой части (включая подвеску) автомобиля, поясните конструкцию и работу (по выбору).

19. Опишите конструкцию пневматической шины, обозначения шин и маркировку. Оптимальное давление воздуха в шинах.

20. Укажите углы установки управляемых колес трактора и автомобиля с 2 и 3 осями, приведите их схемы.

21. Приведите схемы гусеничного движителя с эластичной и полужесткой подвеской, поясните принцип работы.

22. Изобразите схему рулевого управления с гидромеханическим усилителем руля, поясните принцип работы, приведите особенности конструкции.

23. Изобразите схему гидрообъемного рулевого управления, поясните назначение агрегатов.

24. Укажите неисправности гидрообъемного рулевого управления и способы их устранения. Регулировка люфта рулевого управления.

25. Изобразите общую схему гидравлической тормозной системы трактора, укажите агрегаты и их назначение.

26. Изобразите общую схему пневматической тормозной системы, укажите агрегаты и их назначение.

27. Изобразите схему главного тормозного цилиндра, системы управления, поясните его работу.

28. Изобразите схему вакуумного усилителя гидравлической тормозной системы и поясните его работу.

29. Изобразите схему тормозного крана пневматической тормозной системы и поясните его работу.

30. Перечислите регулировки тормозной системы. Уход за тормозной системой.

31. Изобразите общую схему тормозной системы автомобиля МАЗ. Поясните ее работу.

32. Изобразите общую схему тормозной системы автомобиля ГАЗ. Поясните ее работу.

33. Изобразите схему тормозной системы трактора «Беларус» класса 1.4. Поясните ее работу.

34. Изобразите схему компрессора пневматической тормозной системы, поясните его работу и работу разгрузочного устройства.

35. Изобразите схему тормозной камеры колес автомобиля КамАЗ с пневмоаккумулятором, поясните ее работу.

36. Изобразите схему стояночной тормозной системы автомобиля ГАЗ, поясните конструкцию и работу.

37. Изобразите схему механизма выключения сцепления трактора МТЗ, поясните его конструкцию и принцип работы.

38. Изобразите схему раздаточной коробки трактора «Беларус» класса 1.4, поясните конструкцию и принцип работы.

39. Изобразите схему гидроподжимной муфты коробки передач трактора «Беларус», поясните ее конструкцию.

40. Поясните конструкции гидравлической системы коробки передач тракторов «Беларус» классов 3.0, 4.0. Назначение агрегатов.

41. Приведите технические параметры ВОМ трактора МТЗ класса 1.4. Назначение рычагов управления.

42. Изобразите схему переднего ведущего моста трактора класса 1.4, указав необходимые регулировки.

43. Поясните конструкцию ходовой части гусеничного трактора класса 3.0. Регулировки. Натяжение гусеничной цепи.

44. Укажите назначение, поясните конструкцию карданной передачи автомобиля. Неисправности и способы их устранения.

45. Укажите отличительные особенности конструкции агрегатов трансмиссии трактора «Беларус» класса 3.0 в сравнении с трактором класса 1.4.

46. Поясните назначение, конструкцию и работу гасителя крутильных колебаний сцепления трактора МТЗ.

47. Изобразите схему, поясните конструкцию, работу и регулировки пневмоусилителя сцепления трактора (на примере трактора ХТЗ класса 3.0).

48. Изобразите схему коробки передач автомобиля МАЗ, поясните конструкцию и работу (поток мощности) при включенной одной из передач.

49. Поясните, как осуществляется переключение передач без разрыва потока мощности у трактора (на примере «Беларус» класса 3.0).

50. Поясните, как осуществляется «чувство дороги» при работающем гидроусилителе руля автомобиля (трактора).

51. Для чего предназначена трансмиссия? Типы трансмиссий.

52. По каким признакам классифицируют трансмиссии? Изобразите одну из схем.

53. Чем отличается бесступенчатая трансмиссия от ступенчатой?

54. Основные узлы механической трансмиссии?

55. Комбинированные и электрические трансмиссии, их устройство.

56. Гидравлические трансмиссии, преимущества и недостатки.

57. Конструктивные особенности трансмиссий различных тяговых классов.

58. Назначение, принцип работы гидротрансформатора.

59. Назначение муфты сцепления.

60. Классификация механических фрикционных муфт сцепления.

61. Одно- и двухпоточная муфты сцепления.

62. Сухие и мокрые муфты сцепления.

63. Назначение коробки передач.

64. Классификация коробок передач.

65. Классификация механических передач в автомобилях и тракторах.

66. Назначение синхронизаторов.

67. Электронные блоки управления переключением передач.

68. Преимущества переключения передач без разрыва потока мощности.

69. Как исключается самопроизвольное выключение и включение передач?

70. Назначение ходоуменьшителей, реверс-редукторов.

71. Назначение промежуточных соединений.

72. Назначение карданных передач, их конструкции, принцип работы.

73. Устройство шарниров равных угловых скоростей.

74. Из каких механизмов состоит ведущий мост?

75. Назовите виды главных передач, принцип работы, преимущества и недостатки.

76. Назначение дифференциала, конструкция, принцип работы.

77. Перечислите различия в конструкции дифференциалов переднего и заднего ведущих мостов тракторов «Беларус».

78. Конечные передачи, их применение на колесных тракторах.

79. Изобразите схему механизма поворота с фрикционной многодисковой муфтой поворота, поясните конструкцию и принцип работы.

80. Изобразите схему планетарного механизма поворота.

81. Какие колеса и шины устанавливают на тракторах? Марки, давление в шинах в системе СИ.

82. Как улучшают тягово-сцепные свойства колесных тракторов?

83. Перечислите типы остовов колесных тракторов.

84. Назначение эластичной подвески гусеничного трактора.

85. Изобразите схемы поворота колесных тракторов.

86. Какие редуктора используют в рулевых механизмах, конструкция, принцип работы?

87. Для каких целей устанавливают гидроусилители рулевого управления (в т.ч. гидрообъемные)?

88. Назначение тормозных систем.

89. Способы торможения автотранспортных средств.

90. Какие существуют тормозные приводы? Перечислите их преимущества и недостатки.

91. Как устроены тормоза тракторов «Беларус» класса 1.4?

92. Что такое неэффективное торможение? Устойчивость автотракторного средства при торможении.

93. Конструкции тормозного механизма автомобилей КамАЗ.

94. Что включает в себя пневматический привод тормозов автомобилей КамАЗ?

95. Какие пневмоконтуры входят в пневмопривод тормозной системы автомобиля КамАЗ?

96. Назначение и конструкция сцепления.

97. Классификация сцеплений по связи между ведущими и ведомыми деталями, по числу ведомых дисков.

98. Из каких основных частей состоят однодисковое и двухдисковое сцепления? Передача крутящего момента от ведущих к ведомым.

мым деталям.

99. Контроль и диагностирование трансмиссии. Гидроподъемник. Гидросистема «Bosh».

100. Двухпоточные и многопоточные передачи тракторов и автомобилей. Кинематические и силовые соотношения.

101. Объемные гидромеханические передачи. Принцип работы. Типовые схемы гидроприводов. Коэффициент полезного действия.

102. Вездеходные колесные и комбинированные движители. Влияние параметров колес и числа осей на эксплуатационные качества многоосных машин.

103. Соединительные муфты. Напряженно-деформируемое и температурное состояние упругих элементов муфты.

104. Тормозные устройства. Механические, гидравлические, пневматические, электромагнитные тормозные устройства.

105. Устройство и принцип работы гидротрансформаторов. Нагружающие свойства, прозрачность и энергоемкость. Совместная работа двигателя с гидротрансформатором на автомобиле и тракторе.

106. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

107. Система контроля климата автомобиля.

108. Гидроэластичная и гидропневматическая подвеска автомобиля.

109. Конечные передачи.

110. Амортизаторы автомобиля.

111. Независимая подвеска.

112. Конструкция шины. Бескамерные шины. Радиальные и диагональные шины.

113. Механизмы переключения передач.

114. Барабанные тормозные механизмы.

115. Дисковые тормозные механизмы.

116. Гидравлическая (пневматическая) система приведения тормозных механизмов в действие.

117. Двухколочные тормозные механизмы колес автомобиля.

118. Удаление воздуха из тормозной системы.

119. Поперечный и продольный наклон шкворня.

120. Планетарные передачи и муфты свободного хода пробок передач автомобилей и тракторов.

121. Автоматические коробки передач автомобилей и тракторов.

122. Развал, угол наклона поворотного шкворня и угол наклона

оси поворота системы рулевого управления.

123. Колеса и шины. Балансировка колес.

124. Дифференциал с повышенным внутренним трением. Вязкостный дифференциал.

125. Антиблокировочная система тормозов автомобиля.

126. Рулевой механизм с рециркулирующими шариками.

127. Бесступенчато-регулируемая трансмиссия.

128. Конструкция заднего моста.

129. Коробки передач для переднеприводных автомобилей.

130. Автоматическая коробка передач с электронным управлением.

131. Шарниры равных угловых скоростей.

132. Гипоидная передача.

133. Регулировка главной передачи.

2.3. Гидрооборудование

1. Изобразите схему гидронавесной системы трактора «Беларус» класса 1.4, поясните назначение, укажите агрегаты.

2. Изобразите схему гидронавесной системы трактора «Беларус» класса 2.0, поясните назначение, укажите агрегаты.

3. Укажите назначение агрегатов гидронавесной системы трактора «Беларус» класса 5.0.

4. Изобразите схему работы насоса гидронавесной системы трактора, укажите его параметры для классов 3.0 и 5.0.

5. Поясните конструкцию насоса гидронавесной системы трактора, укажите назначение его деталей, привод класса 2.0.

6. Изобразите кинематическую схему включения насоса гидронавесной системы трактора МТЗ класса 1.4, поясните назначение платиков в насосе.

7. Изобразите схему гидрораспределителя гидронавесной системы трактора МТЗ класса 1.4, указав основные детали и их назначение.

8. Поясните работу распределителя в положении рычага управления «Подъем», изобразите схему.

9. Поясните работу распределителя в положении рычага управления «Выключено», изобразите схему.

10. Поясните работу распределителя в положении рычага

управления «Принудительное опускание», изобразите схему.

11. Поясните работу распределителя в положении рычага управления «Плавающее», изобразите схему.

12. Поясните назначение, конструкцию и работу бустерного устройства золотника распределителя, приведите схему.

13. Укажите назначение гидроувеличителя сцепного веса, приведите его схему, указав основные детали.

14. Укажите способы догрузки ведущих колес трактора.

15. Изобразите схему силового (позиционного) регулятора, поясните его назначение, принцип работы.

16. Поясните назначение, конструкцию и работу гидроаккумулятора трактора, изобразите схему.

17. Поясните работу регулятора при силовом регулировании, изобразите схему.

18. Гидравлические системы для привода с/х машин.

19. Фильтры для очистки масла гидронавесной системы.

20. Баки, арматура гидравлической системы.

21. Поясните работу регулятора при позиционном регулировании навесной системы, изобразите схему.

22. Поясните назначение, конструкцию и работу датчика смесителя сигналов, приведите его схему.

23. Поясните, что является датчиком силового (позиционного) регулирования, места их установки в ГНС трактора, изобразите схему управления ими.

24. Поясните назначение САР, приведите его схему, укажите назначение отдельных агрегатов.

25. Укажите способы регулирования глубины обработки почвы ГНС, их область применения.

26. Изобразите схему гидроцилиндра, поясните его конструкцию и работу. Плунжерный гидроцилиндр, назначение и работа.

27. Укажите назначение, поясните конструкцию и работу разрывной и соединительной муфт, изобразите их схемы.

28. Изобразите схему навесного устройства трактора МТЗ класса 1.4, обозначив его детали.

29. Изобразите схему навесного устройства трактора «Беларус» класса 3.0, обозначив его детали.

30. Опишите регулировки и переналадку навесного устройства трактора класса 1.4 и способы их выполнения.

31. Изобразите схему органов управления гидронавесной системой трактора класса 1.4, указав положения ее рычагов.

32. Опишите последовательность операций при управлении ГНС распределителем трактора класса 1.4.

33. Опишите последовательность операций при управлении ГНС распределителем трактора «Беларус» 1523.

34. Опишите последовательность операций при управлении ГНС силовым (позиционным) регулятором трактора МТЗ класса 1.4.

35. Опишите последовательность операций при управлении ГНС гидроувеличителем сцепного веса трактора МТЗ.

36. Опишите последовательность операций при включении в работу САР.

37. Изобразите схему гидроусилителя рулевого управления трактора класса 1.4. Регулировки.

38. Изобразите схему гидрообъемного рулевого управления трактора «Беларус», укажите агрегаты ГОРУ и поясните работу ГОРУ.

39. Поясните работу перепускного клапана распределителя трактора класса 1.4 при установке золотника в положение «Подъем».

40. Поясните работу перепускного клапана распределителя трактора класса 1.4 при установке золотника в положение «Принудительное опускание».

41. Поясните работу перепускного клапана распределителя трактора класса 1.4 при установке золотника в положение «Нейтральное».

42. Поясните работу перепускного клапана распределителя трактора класса 1.4 при установке золотника в положение «Плавающее».

43. Силовые и позиционные датчики ГНС.

44. Электронные блоки управления передней ГНС.

45. Укажите отличительные особенности конструкции ГНС трактора «Беларус» класса 3.0 в сравнении с ГНС трактора класса 1.4.

46. Электронный блок управления задней ГНС.

47. Укажите назначение золотника в силовом (позиционном) регуляторе ГНС, изобразите схему тракторов класса 1.4; 2.0; 3.0; 5.0.

48. Как обеспечить долговечную работу автотракторных гидроприводов?

49. Что представляет собой гидравлическая навесная система и

каково ее назначение?

50. Каково назначение гидронавесной системы?
51. В чем заключаются преимущества гидропривода перед механическим, пневматическим и электрическим приводами?
52. В чем состоят недостатки гидропривода (гидросистем)?
53. Как делятся гидроприводы по назначению, по принципу работы?
54. Что представляет собой навесной механизм трактора?
55. Какими основными параметрами характеризуется навесная система и ее отдельные узлы?
56. Назначение, конструкция, принцип работы насоса гидравлической системы тракторов класса 3.0 и 5.0? Привод насосов.
57. Как делятся насосы по характеру процесса вытеснения рабочей жидкости?
58. Как устроен и работает шестеренчатый насос с наружным и внутренним зацеплением колес?
59. Каково назначение и какие бывают типоразмеры и марки распределителей?
60. Как устроен тракторный распределитель гидросистемы класса 3.0. Комплектация.
61. Как устроен золотник распределителя гидросистемы?
62. Назначение бустерного (автоматического) устройства, конструкция, принцип работы.
63. Назначение устройство перепускного клапана? Силы, действующие на него.
64. Назначение и устройство предохранительного клапана? Связь его с перепускным.
65. Назначение, типоразмеры и марки силовых цилиндров.
66. Классификация силовых цилиндров. Рабочее давление. Применяемые масла в ГНС.
67. Назначение и устройство силового цилиндра. Гидравлическая схема.
68. Техническая характеристика силового цилиндра.
69. Техническая характеристика распределителя навесной системы.
70. Техническая характеристика насоса переменной производительности.
71. Назначение и принцип работы гидромеханического клапана

силового цилиндра, в каких случаях он используется?

72. Когда применяется разрывная муфта, и как она устроена?
73. Насосы правого и левого вращения, их отличие, переналадка.
74. Каким образом можно уменьшить радиальные утечки рабочей жидкости в насосе НШ?
75. Назначение манжет, установленных в корпусе насоса НШ?
76. Что такое сцепной вес трактора и какой эффект дает его увеличение?
77. Укажите пути движения рабочей жидкости в каждом из четырех положений распределителя гидронавесной системы.
78. Гидравлические системы отбора мощности.
79. Контроль и диагностирование гидрооборудования навесной системы.

2.4. Электрооборудование

1. Поясните назначение, конструкцию и работу аккумуляторной батареи. Вольт-амперная характеристика, мощность.
2. Поясните маркировку аккумуляторной батареи, химические процессы в батарее при ее зарядке и разрядке. Хранение батарей.
3. Укажите показатели, на основании которых оценивается состояние аккумуляторной батареи. Опишите порядок ввода в эксплуатацию новой сухозаряженной батареи. Необслуживаемые батареи.
4. Опишите основные неисправности аккумуляторной батареи и способы их устранения. Уход за батареями. Плотность электролита.
5. Поясните назначение генератора, его конструкции и принцип работы.
6. Изобразите электрическую схему тракторного генератора, поясните его конструкцию и работу.
7. Изобразите электрическую схему генератора автомобиля, укажите марку, поясните его конструкцию и работу. Регулятор напряжения.
8. Изобразите схему генератора с самовозбуждающейся обмоткой возбуждения, поясните конструкцию и работу.
9. Поясните конструкцию и работу выпрямительного блока генератора. Изобразите схему соединения диодов.
10. Изобразите схемы соединения обмоток статора генератора и

фаз статорных обмоток. Основные узлы генератора.

11. Изобразите электрическую схему контактно-транзисторного реле-регулятора, укажите пути тока при регулировании напряжения и поясните работу.

12. Поясните назначение реле-регулятора, типы реле-регуляторов, их недостатки и преимущества.

13. Изобразите электрическую схему бесконтактного реле-регулятора, укажите пути тока при регулировании напряжения и поясните работу.

14. Изобразите электрическую схему интегрального реле-регулятора, укажите пути тока при регулировании напряжения и поясните работу.

15. Приведите условное обозначение транзисторов р-п-р и п-р-п и стабилитрона. Принцип работы и роль в схеме генераторной установки.

16. Изобразите схему генераторной установки, поясните ее конструкцию и работу.

17. Поясните назначение системы зажигания, агрегатов входящих в систему.

18. Изобразите электрическую схему контактной системы зажигания, поясните ее работу, пути тока. Приведите схему электронного транзисторного регулятора напряжения.

19. Изобразите электрическую схему бесконтактной системы зажигания, поясните ее работу, пути тока.

20. Изобразите электрическую схему контактно-транзисторной системы зажигания, поясните ее работу, пути тока.

21. Изобразите электрическую схему микропроцессорной системы зажигания, поясните ее работу, пути тока.

22. Поясните назначение системы зажигания, типы систем зажигания, их недостатки и преимущества.

23. Опишите порядок установки и проверки угла опережения зажигания на автомобиле.

24. Поясните назначение катушки зажигания, конструкцию и работу, изобразите электрическую схему.

25. Поясните назначение, конструкцию и работу прерывателя распределителя, принцип действия устройств для автоматического регулирования угла опережения зажигания при работе двигателя.

26. Изобразите электрическую схему контактно-транзисторной

системы зажигания, поясните назначение транзистора и импульсного трансформатора в схеме.

27. Поясните условия работы, конструкцию свечей зажигания, их маркировку и подбор для двигателя.

28. Поясните назначение, конструкцию и работу датчика распределителя в бесконтактной системе зажигания, изобразите схему датчика.

29. Изобразите электрическую схему бесконтактной системы зажигания, поясните ее работу при запуске двигателя.

30. Опишите основные неисправности систем зажигания, способы их определения и устранения.

31. Поясните назначение и работу экономайзера принудительного холостого хода, изобразите схему электромагнитных клапанов и блока управления.

32. Изобразите электрическую схему электропуска автомобиля ГАЗ, поясните ее конструкцию и работу.

33. Изобразите электрическую схему электропуска трактора МТЗ класса 1.4, поясните ее конструкцию и работу.

34. Изобразите электрическую схему электропуска трактора «Беларус» класса 3.0, поясните ее конструкцию и работу.

35. Изобразите электрическую схему электропуска автомобиля МАЗ, поясните ее конструкцию и работу.

36. Изобразите электрическую схему стартера, поясните его назначение, конструкцию и работу.

37. Изобразите электрическую схему тягового реле стартера, поясните его работу.

38. Поясните, какие устройства применяются для облегчения пуска дизельного двигателя, принципы их работы, место в схеме электропуска.

39. Изобразите схему дистанционного включения стартера с использованием дополнительного реле стартера, реле блокировки стартера и датчика блокировки. Поясните принцип ее работы.

40. Опишите основные неисправности систем электропуска, способы их определения и устранения.

41. Изобразите электрическую схему системы освещения автомобиля, поясните конструкцию.

42. Опишите порядок регулирования фар с помощью экрана. Системы освещения, преимущества и недостатки.

43. Изобразите электрическую схему световой сигнализации автомобиля, поясните конструкцию и работу.

44. Изобразите электрическую схему реле поворотов, поясните конструкцию и работу.

45. Изобразите схему контроля состояния электрооборудования автомобиля амперметром и вольтметром, поясните их работу.

46. Опишите основные неисправности систем освещения и сигнализации, способы их определения и устранения. Требования к системам освещения и световой сигнализации.

47. Приведите характеристику автотракторного электрооборудования. Перспективы развития.

48. Системы электростартерного пуска. Устройство электростартеров.

49. Условия эксплуатации электрооборудования. Основные технические требования. Условные обозначения изделий электрооборудования.

50. Механизмы привода стартеров. Тяговое реле.

51. Стартеры с планетарными редукторами.

52. Схемы управления электростартерами. Устройства для облегчения пуска. Свечи накаливания и подогрева воздуха. Электрофакельные подогреватели. Устройства для подачи пусковой жидкости. Электрические и предпусковые подогреватели.

53. Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов. Датчики.

54. Контактная система зажигания.

55. Электропривод вспомогательного оборудования. Электронные системы зажигания.

56. Микропроцессорные системы зажигания.

57. Системы освещения и световой сигнализации. Лампы, фары, противотуманные фары.

58. Электронная система впрыскивания топлива.

59. Комплексные системы управления двигателем.

60. Датчики электронных систем управления.

61. Контроль параметров и диагностика электронных систем управления двигателем.

Таблица 1 – Технические характеристики типоразмерного ряда тракторов «Беларус»

Показатели	МТЗ-80 МТЗ-82	МТЗ-812 МТЗ-822	МТЗ-912 МТЗ-922	МТЗ-1523	МТЗ-2522	МТЗ-320	МТЗ-2102
Тип трактора	Универсально-пропашной						
Тяговый класс	1,4	1,4	1,4	3	5	0,6	3
Тип движителя	Пневматические колеса						гусеничная цепь
Марка дизеля	Д-240	Д-243	Д-245.5	Д-260	DDC S40E	LDW1503 NR	260.4C2
Номинальная мощность, кВт	55	60	65	114	195	24,6	156
Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	2200	2200	1800	2100	2100	3000	2100
Число передач:	18	14	14	16	36	16	16
заднего хода	2	4	4	8	24	8	8

Таблица 2 – Технические характеристики типоразмерного ряда автомобилей «МАЗ»

Наименование параметра	МАЗ-5516	МАЗ-53366	МАЗ-5551А2-4327, 4367,4368	МАЗ-551608-236	МАЗ-64229	МАЗ-54421
Полная масса автомобиля, кг.	32000	16500	32000	33000	24000	18000
Масса снаряженного автомобиля, кг	12300	8200	9000	14000	9050	7600
Грузоподъемность, кг	20000	8300	9000	19000	–	–
Двигатель	ЯМЗ-238Д	ЯМЗ-238М2	ЯМЗ-236НЕ2	ЯМЗ-7511.10(Е2)	ЯМЗ-238Д	MAN Д2866 LF15
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	243(330)	176 (240)	169 (230)	294 (400)	243 (330)	274 (155)
Число передач КП	8	5	5	9	8	16
Передачное число ведущего моста	6,59	7,14	7,79	5,49	5,49	3,86
Колесная формула	6x4	4x2	4x2	6x4	6x4	4x2
Размер шин	12,00R20	11,00R20	12,00R20	12,00R20	11,00R20	315/80 R22.5
Максимальная скорость км/ч	88		83	90	100	120

Приложение 1

Зав. кафедрой «Тракторы и автомобили»
 _____ А.И. Бобровник
 « ____ » _____ 200__ г.

**ЗАДАНИЕ
 к самостоятельной работе № 1
 по конструкции тракторов и автомобилей**

Студенту _____ курса _____ группы _____
 (Ф.И.О. студента)

Общие указания по выполнению контрольной работы

В процессе самостоятельного изучения курса «Конструкция тракторов и автомобилей» студент выполняет самостоятельную работу. Цель этой работы состоит в том, чтобы углубленно изучить все разделы конструкции тракторов и автомобилей включая электрооборудование, конструкцию автотракторных двигателей, трансмиссий и гидрооборудования.

Особое внимание необходимо обратить на изучение моделей тракторов Минского тракторного завода и автомобилей МАЗ.

При оформлении работы схемы выполняются четко, ясно, под линейку с соблюдением пропорций, достаточно полными, чтобы пояснить компоновку и принцип работы узла (системы).

Запрещается замена схем чертежами и рисунками, а также вклеивание рисунков и схем, вырезанных из книг, их копий и фотографий!

Индивидуальное задание

Раздел	Двигатель	Трансмиссия	Гидро-оборудование	Электро-оборудование	Примечание
№ вопроса					

Задание выдал _____ « ____ » _____ 200__ г.

Задание принял _____ « ____ » _____ 200__ г.

Приложение 2

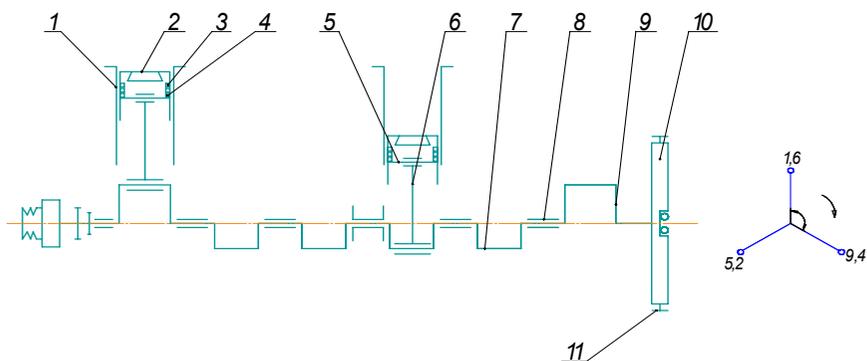


Схема кривошипно-шатунного механизма двигателя Д-260

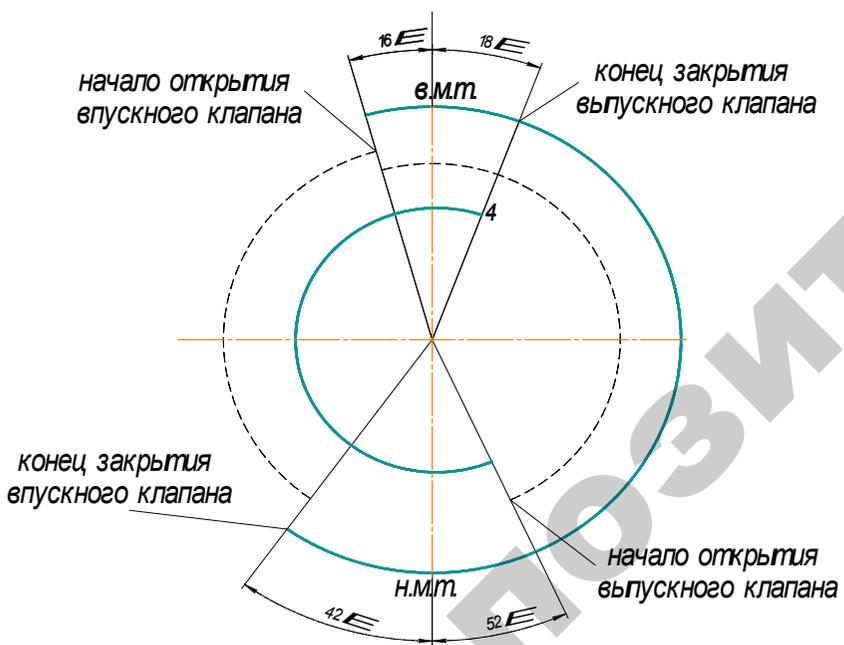
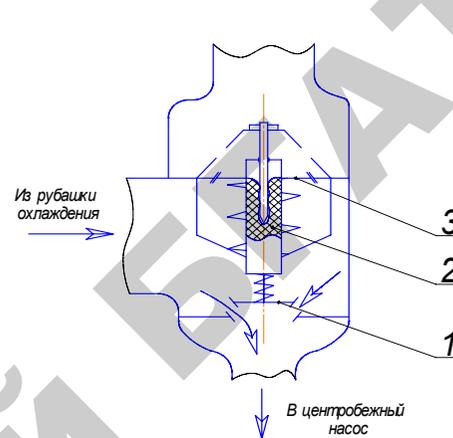


Диаграмма фаз газораспределения

Основной клапан закрыт



Основной клапан открыт

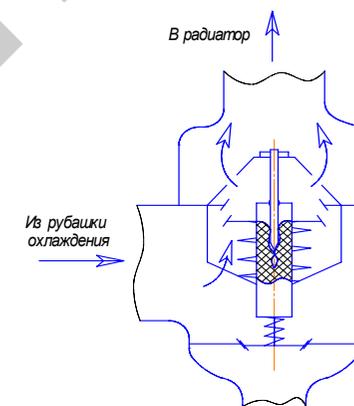


Схема клапана-термостата

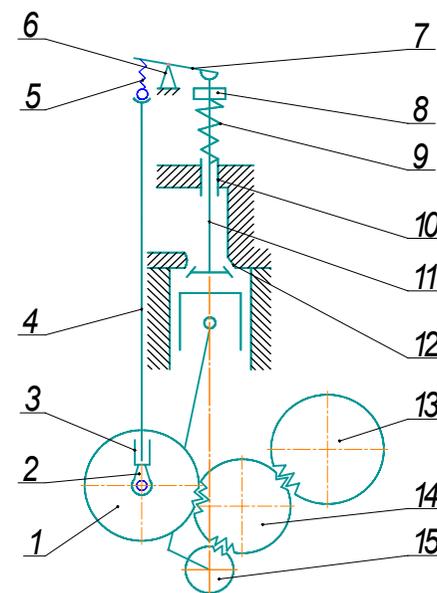


Схема газораспределительного и кривошипно-шатунного механизма двигателя Д-260

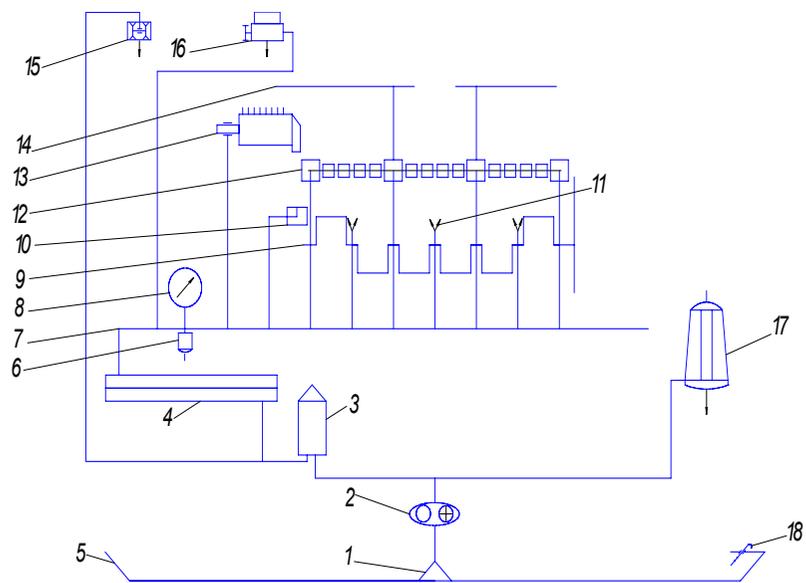


Схема системы смазки двигателя Д-260

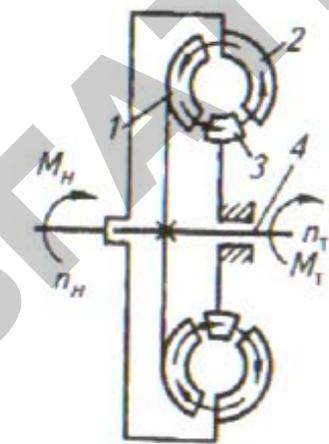
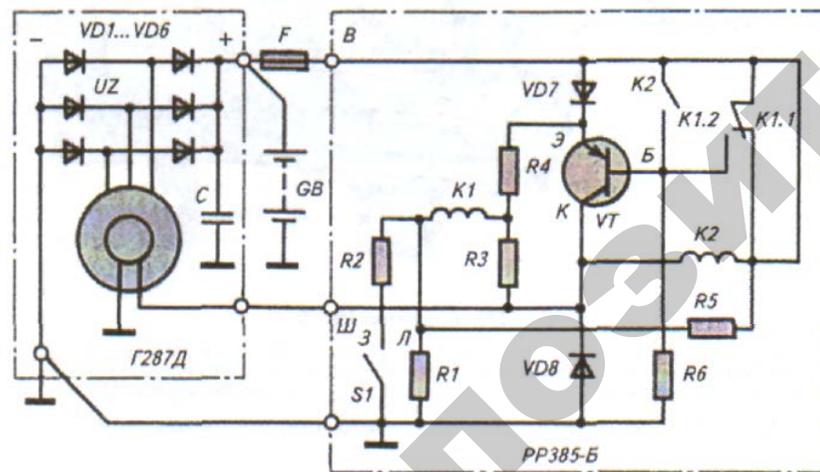
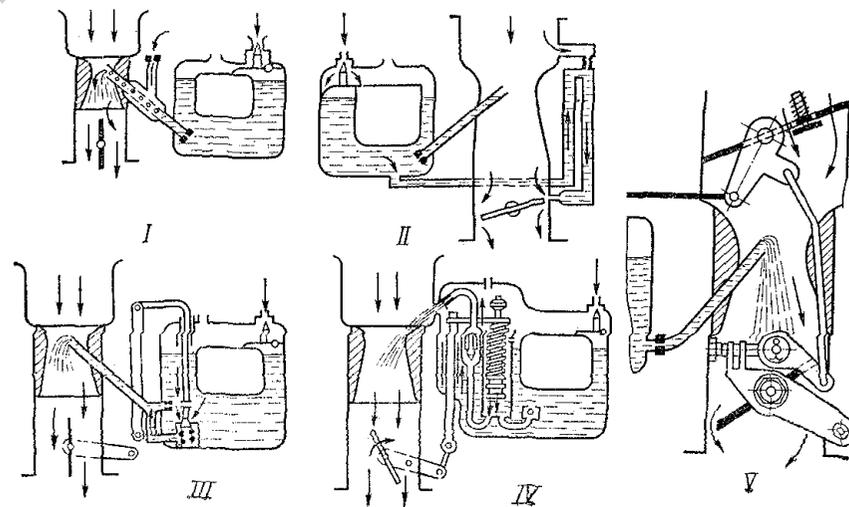


Схема работы гидротрансформатора



Принципиальная электрическая схема генератора Г287Д с реле-регулятором РР385-Б



Механизмы и системы карбюратора

Литература

Для заметок

Основная

1. Болотов, А.К. Конструкция тракторов и автомобилей / А.К. Болотов. – М. : Колос, 2004.
2. Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили / А.В. Богатырев. – М. : Колос, 2005.
3. Тракторы и автомобили / под общ. ред. В.А. Скотникова. – М. : Колос, 1995.
4. Усс, И.Н. Системный выбор энергетических и силовых параметров колесных тракторов. Параметры тракторов «Беларус»: монография / И.Н. Усс [и др.]. – М. : БГАТУ, 2007. – 164 с.

Дополнительная

5. Беларус-1221. Руководство по эксплуатации. ПО Минский тракторный завод, 1997.
6. Беларус-1522/1522В. Руководство по эксплуатации, ПО Минский тракторный завод, 2001.
7. Михайловский, Е.В. Устройство автомобиля / Е.В. Михайловский [и др.]. – М. : Машиностроение, 1979. – 320 с.
8. Тракторы «Беларус». Техническое описание и инструкция по эксплуатации / сост. Э.А. Бемберов [и др.]. – Мн. : Ураджай, 1987. – 352 с.
9. Хитрюк, В.А. Системы питания газобаллонных автомобилей / В.А. Хитрюк. – Горки, 1991.
10. Кленников, Е.В. Газобаллонные автомобили / Е.В. Кленников [и др.]. – М. : Транспорт, 1988.
11. Инструкция по эксплуатации газового оборудования грузовых автомобилей ГАЗ, работающих на сжатых газах. – Горки, 1984.

Для заметок

Учебное издание

**Бобровник Александр Иванович,
Варфоломеева Татьяна Алексеевна,
Головач Виталий Михайлович и др.**

ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

*Методические указания и задания
по выполнению самостоятельных работ*

Ответственный за выпуск *А.И. Бобровник*
Компьютерная верстка *Е.Н. Дайнеко*

Подписано в печать 09.04.2009 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,63. Тираж 62 экз. Заказ 961.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006.
ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.
Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.