

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТРАКТОРЫ

Пособие для абитуриентов УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», поступающих на сокращенный срок обучения по специальностям 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства и 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве

Минск
БГАТУ
2019

УДК 629.366(07)
ББК 39.34я7
Т65

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
агромеханического факультета БГАТУ
(протокол № 9 от 16.05.2019 г.)*

Составители:

кандидат технических наук, доцент *Г. И. Гедроить*,
кандидат технических наук, доцент *А. В. Захаров*,
старший преподаватель *В. В. Михалков*,
старший преподаватель *С. В. Занемонский*

Рецензенты:

кафедра «Тракторы»

Белорусского национального технического университета (доктор
технических наук, профессор, заведующий кафедрой *В. П. Бойков*);
кандидат технических наук, главный конструктор ОАО «Минский
тракторный завод» *Н. И. Зезетко*

Тракторы : пособие / сост.: Г. И. Гедроить [и др.]. – Минск :
Т65 БГАТУ, 2019. – 24 с.
ISBN 978-985-519-984-8.

Приведены основные темы для подготовки к вступительному экзамену по дисциплине «Тракторы», даны типовые задачи, пример экзаменационного задания.

Для абитуриентов УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», поступающих на сокращенный срок обучения по специальностям «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве».

УДК 629.366(07)
ББК 39.34я7

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные темы для подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Тракторы»	4
2. Типовые экзаменационные задачи	8
3. Примерный вариант задания вступительного испытания ...	16
Список литературы	22

1. ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТРАКТОРЫ»

Общие сведения о тракторах

Классификация тракторов. Типаж тракторов. Основные части трактора, их назначение.

1. Двигатели внутреннего сгорания

Классификация, конструкция и работа двигателей. Классификация тракторных двигателей. Основные требования к двигателям тракторов с учетом условий работы в современном сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы и системы двигателей и их назначение. Принципы работы дизелей, основные понятия и определения. Рабочие процессы в четырех- и двухтактных двигателях. Основные показатели работы двигателя.

Кривошипно-шатунный механизм. Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Конструкция корпусных деталей, деталей поршневой группы, коленчатого вала, подшипников. Маховик и его значение. Особенности конструкции кривошипно-шатунных механизмов рядных и V-образных двигателей, их сравнительный анализ. Условия работы, применяемые материалы. Особенности сборки кривошипно-шатунных механизмов. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на характеристики двигателя.

Газораспределительный механизм. Назначение и классификация механизмов. Фазы и диаграмма фаз газораспределения. Условия работы деталей, конструкция деталей клапанной группы, распределительного вала, деталей привода. Применяемые материалы. Особенности сборки приводов. Основные регулировки и неисправности. Влияние технического состояния механизма газораспределения на показатели работы двигателя.

Система охлаждения двигателей. Назначение, классификация систем охлаждения и их сравнительный анализ. Конструкция и работа насосов системы охлаждения, радиаторов, теплообменников, паровоздушных клапанов и термостатов, расширительных бачков,

вентиляторов, жалюзи и штор, устройств для автоматического выключения вентиляторов. Возможные неисправности системы. Влияние ее технического состояния на тепловой режим и показатели двигателя.

Система смазки двигателей. Назначение и классификация систем смазки и их сравнительный анализ. Конструкция и работа масляных насосов, фильтров, охладителей. Назначение, работа и регулировка клапанов. Вентиляция картеров. Возможные неисправности системы. Влияние ее на показатели надежности двигателя. Основные операции по обслуживанию системы.

Система питания двигателей. Назначение и классификация систем питания и их сравнительный анализ. Системы подачи и очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и работа турбокомпрессоров, воздухоочистителей, теплообменников и впускных газопроводов. Системы подачи и очистки топлива. Конструкция топливных баков, фильтров, топливных насосов высокого давления и топливоподкачивающих насосов дизелей. Системы удаления отработавших газов. Конструкция и принципы работы глушителей.

Смесеобразование в дизелях. Формы и типы камер сгорания. Конструкция и работа форсунок, топливных насосов высокого давления (ТНВД), особенности сборки. Всережимные регуляторы, регулировки ТНВД. Регулирование угла опережения подачи топлива.

Аккумуляторные топливные системы дизелей. Общая схема, конструкция основных агрегатов.

Возможные неисправности систем питания и влияние их технического состояния на характеристики двигателей. Основные операции по обслуживанию систем питания двигателей.

2. Электрооборудование тракторов

Источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка. Характеристики аккумуляторных батарей. Основные правила эксплуатации.

Тракторные генераторные установки. Конструкция и работа генераторов переменного тока и регуляторов напряжения. Возможные неисправности и способы их устранения.

Электрический пуск двигателя. Схемы современных систем пуска двигателей, основные элементы. Соединение аккумуляторных батарей при пуске. Назначение и требования, предъявляемые к электрическим стартерам, их классификация. Конструкция и работа стартеров. Устройства и средства облегчения пуска при низких температурах. Предпусковые подогреватели. Возможные неисправности и способы их устранения.

Системы освещения, измерительно-информационное, вспомогательное электрооборудование. Назначение и требования к системам. Световые приборы тракторов, схемы включения, конструкция составляющих элементов. Регулировки. Контрольно-измерительные приборы, датчики, информационные системы.

3. Трансмиссия, ходовая часть и системы управления тракторов

Трансмиссии. Назначение, принципы работы и классификация. Механические, гидромеханические и гидрообъемные трансмиссии. Основные механизмы и сравнительный анализ трансмиссий.

Сцепление. Назначение и классификация. Принцип действия, конструкция. Привод управления сцеплением. Регулировки.

Коробки передач. Назначение, классификация. Конструкция и работа коробок передач. Особенности конструкции и работы коробок с переключением передач без разрыва потока мощности. Гидравлическая система переключения передач без разрыва потока мощности. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходовые уменьшители, их конструкция и работа.

Промежуточные соединения. Назначение и конструкции муфт, полумуфт, карданных передач. Монтаж карданных передач.

Ведущие мосты. Назначение, конструкция и работа. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциалов, самоблокирующиеся дифференциалы. Бортовые и конечные передачи. Привод механизмов отбора мощности, агрегатов тракторов, сельскохозяйственных машин. Гидравлические системы управления узлами и агрегатами трансмиссий. Гидромеханическая передача (гидромуфта и гидротрансформатор). Возможные неисправности узлов трансмиссий, способы их устранения. Основные операции по обслуживанию.

Остов и ходовая часть. Назначение и классификация. Ходовая часть колесных тракторов. Основные элементы. Конструкция ведущих и управляемых колес. Типы шин, маркировка. Подвеска. Амортизаторы и их работа. Правила монтажа и демонтажа шин. Регулировка колеи. Сдваивание колес.

Ходовая часть гусеничных тракторов. Классификация, принцип действия и конструкция. Типы подвесок остова, их конструкция и работа.

Системы управления тракторов. Рулевое управление колесных тракторов: назначение и классификация. Способы поворота. Стабилизация управляемых колес, углы их установки. Установка рулевого колеса. Конструкция и работа рулевых механизмов и рулевых приводов. Гидрообъемные рулевые управления колесными машинами (ГОРУ). Управление поворотом гусеничных тракторов. Конструкция и работа механизмов поворота. Возможные неисправности, способы их устранения.

Тормозные системы тракторов. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов и прицепов. Тормозные механизмы. Привод тормозов. Возможные неисправности, способы их устранения.

4. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов

Гидравлическая система управления механизмом навески. Назначение и классификация ГНС. Конструкция гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистемы. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа позиционного (силового) регулятора. Гидроподъемники. Гидравлические системы автоматического регулирования глубины обработки почвы (ГСАРГ). Возможные неисправности и способы их устранения.

Рабочее оборудование тракторов и автомобилей. Назначение, классификация, конструкция и схемы механизмов навесных устройств (НУ) тракторов. Назначение, типы и работа тягово-сцепных устройств (ТСУ). Переналадка и регулировка навесного устройства и ТСУ. Валы отбора мощности, приводной шкив, гидросистемы отбора мощности.

Вспомогательное оборудование. Назначение, классификация вспомогательного оборудования. Кабина. Рабочее место водителя. Устройства для обеспечения эргономических требований. Реверсивный пост управления. Обеспечение жизнедеятельности при работе на тракторах, автомобилях и самоходных машинах.

2. ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

В каждом экзаменационном задании предусмотрено по два вопроса, предполагающие выполнение расчетов, связанных с конструкцией тракторов. Предполагаемые задачи логически следуют из известных понятий, определений, понимания работы узлов и механизмов тракторов. Для их решения требуется знание вопросов по работе двигателей, размерам цилиндро-поршневой группы, степени сжатия в двигателях, передаточного отношения трансмиссий и их узлов, работе дифференциала, размерам и маркировке пневматических шин, основам электрооборудования, физики, технической механики.

1. Рассчитайте литраж 3-цилиндрового двигателя (л), диаметр цилиндров которого равен 90 мм, ход поршня – 105 мм.

Решение:

Объем цилиндра, освобождаемый поршнем при движении от верхней мертвой точки (ВМТ) до нижней мертвой точки (НМТ), называется рабочим V_h . Сумму рабочих объемов всех цилиндров часто называют литражом V_l . Для того чтобы избежать больших и мелких чисел при расчете размеров двигателей, удобно пользоваться внесистемной единицей размеров – см.

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} S,$$

где D – диаметр цилиндра;

S – ход поршня.

$$V_h = \frac{3,14 \cdot 9^2}{4} \cdot 10,5 = 667,6 \text{ см}^3.$$

Определим литраж двигателя:

$$V_l = 667,6 \cdot 3 = 2002,8 \text{ см}^3 \approx 2 \text{ л.}$$

Ответ: 2 л.

2. Степень сжатия двигателя равняется 16. Какой объем имеет камера сгорания одного цилиндра, если полный объем цилиндра равен 1120 см^3 ?

Решение:

Степенью сжатия ε называется отношение полного объема цилиндра V_a к объему камеры сгорания V_c :

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}.$$

Следовательно:

$$V_c = \frac{V_a}{\varepsilon} = \frac{1120}{16} = 70 \text{ см}^3.$$

Ответ: $V_a = 70 \text{ см}^3$.

3. Рассчитайте отношение хода поршня к диаметру цилиндра (S/D) 4-цилиндрового дизеля, если его литраж равен 4070 см^3 , диаметр цилиндра дизеля равен 105 мм.

Решение:

Рабочий объем одного цилиндра:

$$V_h = \frac{V_a}{i},$$

где i – число цилиндров.

$$V_h = \frac{4070}{4} = 1017,5 \text{ см}^3.$$

Из приведенной выше формулы для расчета рабочего объема цилиндра (задача 1) имеем:

$$S = \frac{4V_h}{\pi D^2}.$$

$$S = \frac{4 \cdot 1017,5}{3,14 \cdot 10,5^2} = 11,76 \text{ см} = 117,6 \text{ мм}.$$

Следовательно:

$$S / D = \frac{117,6}{105} = 1,12.$$

Ответ: 1,12.

4. Дизель трактора средней мощности пропускает через цилиндры 200 м^3 воздуха в час, содержание пыли в воздухе $0,7 \text{ г/м}^3$. Рассчитайте, сколько пыли (кг) поступит в цилиндры дизеля за 10 часов работы без очистки воздуха воздухоочистителем?

Решение:

Если воздух не очищать, то вся пыль поступит в цилиндры двигателя. Следовательно, за час работы количество пыли $m_{\text{п}}$ составит:

$$m_{\text{п}} = 200 \cdot 0,7 = 140 \text{ г.}$$

Значит, за 10 часов работы в цилиндры поступит 1400 г пыли.

Ответ: 1,4 кг.

5. Рассчитайте удельный эффективный расход топлива (в г/кВт ч) дизеля с мощностью, равной 102 л. с., при соответствующем часовом расходе топлива $17,25 \text{ кг/ч}$.

Решение:

Удельный эффективный расход топлива g_e при известной мощности N_e и часовом расходе топлива G связаны выражением:

$$g_e = \frac{G}{N_e}.$$

Для получения значения g_e в общепринятых единицах ($\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$), необходимо выразить G в $\frac{\text{г}}{\text{ч}}$, а N_e в кВт. В рассматриваемом случае:

$$G = 17,25 \cdot 1000 = 17250 \frac{\text{г}}{\text{ч}};$$

$$N_e = \frac{102}{1,36} = 75 \text{ кВт.}$$

Следовательно:

$$g_e = \frac{17250}{75} = 230 \frac{\text{Г}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}.$$

Ответ: $230 \frac{\text{Г}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}.$

6. Сколько зубьев имеет шестерня привода распредвала четырехтактного дизеля, если соответствующая ведущая шестерня коленчатого вала имеет 22 зуба?

Решение:

Рабочий цикл четырехтактного дизеля осуществляется за два оборота коленчатого вала (720°). За это время каждый клапан откроется и закроется один раз. Соответственно частота вращения распредвала в два раза ниже, чем коленчатого вала. Поэтому число зубьев шестерни распредвала должно быть в два раза больше.

Следовательно, число зубьев шестерни распредвала равняется 44.

Ответ: 44.

7. Какие пусковые обороты развивает коленчатый вал двигателя, если число оборотов стартера составляет 1200 мин^{-1} , число зубьев шестерни стартера – 9, число зубьев венца маховика – 144?

Решение:

Найдем передаточное отношение U пары «шестерня стартера – венец маховика»

$$U = \frac{Z_e}{Z_c},$$

где Z_e – число зубьев венца маховика;

Z_c – число зубьев шестерни стартера.

$$U = \frac{144}{9} = 16.$$

Тогда пусковые обороты коленчатого вала двигателя n_0 составят:

$$n_0 = \frac{1200}{16} = 75 \text{ мин}^{-1}.$$

Ответ: 75 мин⁻¹.

8. Универсально-пропашной трактор «Беларус-80» движется по ровной, горизонтальной, сухой дороге на седьмой передаче с незаблокированным дифференциалом. Частота вращения коленчатого вала дизеля равна 2200 мин⁻¹, передаточное отношение трансмиссии равно 50. Трактор начинает совершать поворот влево при неизменной частоте вращения коленчатого вала дизеля. Частота вращения левого внутреннего колеса уменьшилась на 2 мин⁻¹. Чему равняется частота вращения наружного правого колеса?

Решение:

При прямолинейном движении в указанных условиях частота вращения левого n_l и правого n_n ведущих колес одинакова и составляет:

$$n_l = n_n = \frac{n_0}{U_{TP}},$$

где n_0 – частота вращения двигателя;

U_{TP} – передаточное отношение трансмиссии.

$$n_l = n_n = \frac{n_0}{U_{TP}} = \frac{2200}{50} = 44 \text{ мин}^{-1}.$$

Так как на указанном тракторе применен простой симметричный конический дифференциал, то при повороте отставание одного колеса приводит к зеркальному увеличению частоты вращения забегающего колеса.

Следовательно:

$$n_l = 44 - 2 = 42 \text{ мин}^{-1}$$

$$n_n = 44 + 2 = 46 \text{ мин}^{-1}.$$

Ответ: 46 мин⁻¹.

9. Частота вращения коленчатого вала двигателя 2025 мин^{-1} , передаточное отношение независимого привода вала отбора мощности равняется 3,75. Рассчитайте частоту вращения вала отбора мощности (ВОМ).

Решение:

При независимом приводе ВОМ крутящий момент на его привод снимается с деталей, непосредственно связанных с коленчатым валом двигателя. При известной частоте вращения коленчатого вала двигателя n_d и передаточном отношении привода ВОМ $U_{\text{ВОМ}}$ получим частоту вращения ВОМ $n_{\text{ВОМ}}$:

$$n_{\text{ВОМ}} = \frac{n_d}{U_{\text{ВОМ}}} = \frac{2025}{3,75} = 540 \text{ мин}^{-1}.$$

Ответ: 540 мин^{-1} .

10. Чему равняется общее передаточное отношение трансмиссии, если передаточное отношение коробки передач трактора на второй передаче равно 8, а передаточное отношение ведущего моста 18,5?

Решение:

При известных передаточных отношениях отдельных узлов трансмиссии, последовательно передающих крутящий момент, ее общее передаточное отношение $U_{\text{ТР}}$ определяется путем их перемножения. В рассматриваемом случае:

$$U_{\text{ТР}} = U_{\text{КП}} \cdot U_{\text{М}},$$

где $U_{\text{КП}}$ – передаточное отношение коробки передач;

$U_{\text{М}}$ – передаточное отношение ведущего моста.

Следовательно:

$$U_{\text{ТР}} = 8 \cdot 18,5 = 148.$$

Ответ: 148.

11. Тракторная шина имеет маркировку 23,1R26. Какой посадочный диаметр указанной шины (в дюймах и мм)?

Решение:

Исходя из маркировки шины, значение посадочного диаметра составляет 26 дюймов. Для расчета посадочного диаметра в мм необходимо учесть, что 1 дюйм = 25,4 мм. Следовательно, значение посадочного диаметра d составит:

$$D = 26 \cdot 25,4 = 660,4 \text{ мм} \approx 660 \text{ мм}.$$

Ответ: 26 дюймов, 660 мм.

12. У шины 650/75R32 относительная деформация профиля составляет 18 %. Рассчитайте абсолютную деформацию шины.

Решение:

Исходя из приведенной маркировки шины, ширина ее профиля составляет 650 мм, отношение высоты профиля к его ширине 70 %, посадочный диаметр шины – 32 дюйма. Найдем высоту профиля шины H :

$$H = 650 \cdot \frac{70}{100} = 455 \text{ мм}.$$

Значение абсолютной деформации шины h составит 18 % от полученной высоты профиля:

$$h = 455 \cdot \frac{18}{100} = 81,9 \text{ мм} \approx 82 \text{ мм}.$$

Ответ: 82 мм.

13. Какое значение емкости (А-ч) обеспечат три аккумуляторные батареи 6СТ-50, соединенные последовательно?

Решение:

При последовательном соединении одинаковых аккумуляторных батарей емкость не изменяется и равняется емкости одной батареи. Исходя из маркировки, емкость соединяемых батарей равняется 50 А-ч. Следовательно, три батареи обеспечат 50 А-ч.

Ответ: 50 А-ч.

14. Какое значение напряжения обеспечивают две аккумуляторные батареи 6СТ-75, соединенные параллельно?

Решение:

При параллельном соединении аккумуляторных батарей напряжение не изменяется. Исходя из маркировки, соединяются две батареи с напряжением 12 В (в каждой 6 аккумуляторов по 2 В). Следовательно, соединенные параллельно батареи обеспечат напряжение 12 В.

Ответ: 12 В.

15. Тракторист воздействует на педаль сцепления с усилием 190 Н. Какое передаточное отношение должен обеспечить привод сцепления, если коэффициент полезного действия (КПД) привода составляет 0,85, а усилие пружин сцепления, передаваемое на нажимной диск, составляет 8000 Н?

Решение:

Перечисленные выше параметры связаны выражением:

$$P_{\text{пед}} = \frac{P_{\text{пр}}}{U_{\text{п}} \eta_{\text{п}}},$$

где $P_{\text{пед}}$ – усилие на педали;

$P_{\text{пр}}$ – усилие пружины;

$U_{\text{п}}$ – передаточное отношение привода;

$\eta_{\text{п}}$ – КПД привода.

Следовательно:

$$U_{\text{п}} = \frac{P_{\text{пр}}}{P_{\text{пед}} \eta_{\text{п}}}.$$

При заданных выше условиях:

$$U_{\text{п}} = \frac{8000}{190 \cdot 0,85} = 49,5.$$

Ответ: 49,5.

3. ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Утверждаю

« ____ » _____ 2019 г.

Председатель предметной
экзаменационной комиссии

Экзаменационное задание вариант № 00
для вступительного испытания по дисциплине «Тракторы»

1. Какой агрегат поддерживает рабочее давление в пневмо-системе трактора? Где устанавливается это устройство?

- 1) камера
- 2) регулятор давления
- 3) манометр
- 4) соединительная головка
- 5) бортовая передача

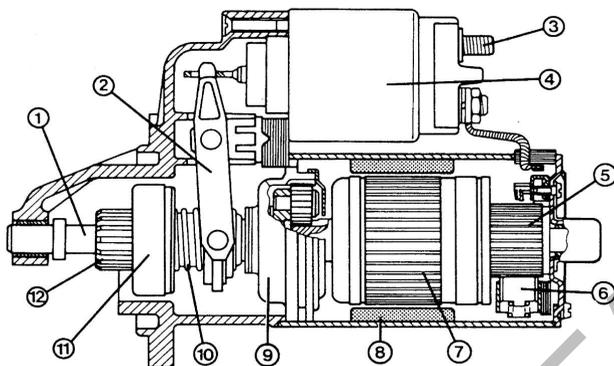
Ответ: № 2 (регулятор давления). Устанавливается между компрессором и ресивером. У тракторов часто монтируется на ресивере.

2. Из какого положения рукоятка распределителя трактора «Беларус-82.1» в конце хода поршня основного силового цилиндра должна автоматически возвращаться в «нейтральное» положение? Укажите какое устройство это обеспечивает?

- 1) «плавающее»
- 2) «подъем»
- 3) «заперто»
- 4) «сброс давления»
- 5) «принудительное опускание»

Ответ: № 2 (подъем). Обеспечивается бустерным устройством.

3. Назовите элементы стартера, обозначенные на рисунке позициями 3, 4, 5, 11, 12.



Ответ: 3 – контактный болт; 4 – тяговое реле; 5 – коллектор; 11 – муфта свободного хода; 12 – шестерня.

4. Назначение муфты сцепления, ее основные детали и узлы.

Ответ: Муфта сцепления предназначена для передачи крутящего момента от двигателя трансмиссии, быстрого, полного разъединения и плавного соединения двигателя с трансмиссией, необходимых для переключения передач и плавного трогания трактора с места, а также для предохранения двигателя и деталей трансмиссии от перегрузок.

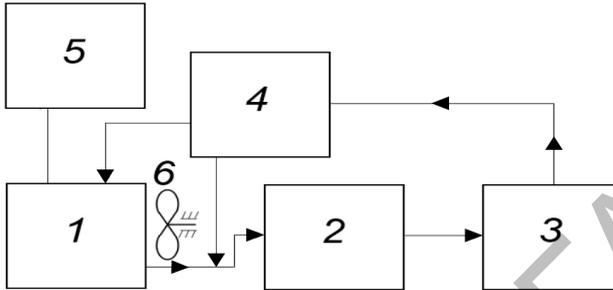
Основные узлы и детали сцепления: ведомый диск, нажимной диск, пружины, кожух, отжимные рычаги, отводка с выжимным подшипником, вал сцепления.

5. Назначение, структурная схема и работа жидкостной системы охлаждения двигателя.

Ответ: Система охлаждения двигателя предназначена для отвода тепла от нагретых деталей двигателя и поддержания температурного режима, требуемого для его нормальной работы.

Получили распространение закрытые системы охлаждения с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости (ОЖ). В таких системах циркуляция обеспечивается, как правило, центробежным насосом, который приводится через ременную передачу от двигателя. Закрытая система предполагает, что она герметична, а сообщение с атмосферой осуществляется через паровой и воздушный клапаны.

Структурная схема простейшей системы охлаждения приведена на рисунке.



Основные элементы системы охлаждения: 1 – радиатор; 2 – жидкостный насос; 3 – рубашка охлаждения двигателя; 4 – термостат; 5 – расширительный бачок; 6 – вентилятор.

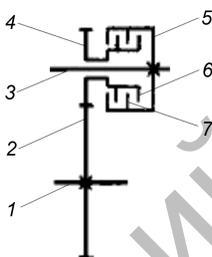
Направление потоков ОЖ указано на рисунке стрелками. Рубашка охлаждения обеспечивает отвод тепла от гильз цилиндров, камер сгорания, деталей, расположенных в блок-картере и головке цилиндров. Термостат ускоряет прогрев ОЖ после запуска двигателя и поддерживает оптимальную температуру ОЖ, направляя ее по «малому» и «большому» кругам. В радиаторе жидкость охлаждается. Вентилятор создает дополнительный поток воздуха через радиатор. Его часто объединяют в одну сборочную единицу с жидкостным насосом. Для управления работой вентилятора могут устанавливать электромагнитные или вязкостные муфты. Параметры систем охлаждения зависят от двигателя. Паровой клапан обеспечивает избыточное давление в системе при работе двигателя, воздушный – выравнивание давления в системе при охлаждении двигателя и ОЖ. В системах охлаждения тракторов клапаны обычно устанавливаются в пробке радиатора. Расширительный бачок позволяет компенсировать изменение объема ОЖ при изменении ее температуры, уменьшает вероятность создания воздушных пробок.

Пределы изменения температуры ОЖ – 80...99 °С, температура ОЖ в начале открытия термостата 70...85 °С. У новых моделей двигателей эти показатели смещены к верхней границе. Сигнализатор аварийной температуры ОЖ срабатывает при температуре 107...112 °С.

6. Назначение, конструкция и работа гидropоджимной муфты коробки передач.

Ответ: Гидроподжимные муфты (ГПМ) в коробках передач позволяют включать передачи под нагрузкой во время движения трактора без использования сцепления. Применяются в коробках передач с постоянным зацеплением шестерен.

В каждой паре шестерен соответствующей передачи (см. рисунок) одна из них установлена на шлицах вала (поз. 1,2), вторая на подшипниках (поз. 3,4). Для включения передачи необходимо эту шестерню жестко связать с валом.



Основные элементы гидropоджимной муфты: барабан 5; ведомые диски 6; ведущие диски 7. Ведущие диски 7 установлены в пазах барабана 5, жестко соединенного с валом 3. Ведомые диски установлены в пазах ступицы шестерни 4. При сжатии дисков 6 и 7 шестерня 4 жестко соединяется с валом 3 и может передавать крутящий момент (включается передача).

Сжатие дисков осуществляется с помощью установленных в муфтах поршней, управляемых через гидросистему трансмиссии. Возврат поршней обеспечивают возвратные пружины ГПМ. При переключении передач для обеспечения движения трактора процесс включения одной муфты и выключения другой происходит с некоторым перекрытием по времени. Рабочее давление в ГПМ тракторов «Беларус» – 1,3...1,5 МПа.

На тракторах «Беларус» ведущие диски стальные, ведомые – металлокерамические.

7. Тракторная шина имеет маркировку 16,9R38. Какая ширина профиля указанной шины (в дюймах и мм)?

Ответ: Исходя из маркировки шин, значение ширины профиля составляет 16,9 дюйма. Соответственно в мм получим: $16,9 \cdot 25,4 = 505,46 \text{ мм} \approx 505 \text{ мм}$.

8. Дизель трактора средней мощности пропускает через цилиндры 250 м^3 воздуха в час, содержание пыли в воздухе – 1 г/м^3 . Рассчитайте, сколько пыли (г) поступит в цилиндры дизеля за 10 часов работы, если коэффициент очистки воздуха воздухоочистителем 99,6%?

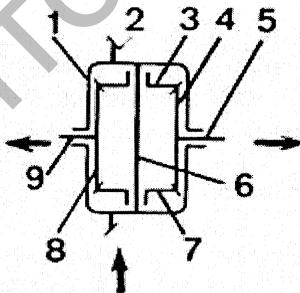
Ответ: Определим массу пыли, содержащейся в воздухе, поступившем в цилиндры двигателя: $m_{\text{п}} = 250 \cdot 1 \cdot 10 = 2500 \text{ г}$.

После очистки воздуха в цилиндры попадает только 0,4 % пыли, что соответствует массе:

$$2500 \cdot \frac{0,4}{100} = 10 \text{ г}$$

Таким образом, в указанных условиях в цилиндры двигателя попадает 10 г пыли.

9. Схема какого узла приведена ниже? Назовите наименование деталей согласно приведенной схеме.



Ответ: Простой конический дифференциал:

1 – корпус дифференциала; 2 – ведомая шестерня главной передачи; 3, 7 – сателлит; 4, 8 – полуосевая шестерня; 5, 9 – полуось; 6 – крестовина.

10. Укажите основные операции и правила при регулировке сходимости передних колес трактора «Беларус-1221».

Ответ:

1. На ровной площадке с твердым покрытием необходимо установить колеса трактора в положение, соответствующее прямолинейному движению.

2. Убедиться в отсутствии зазоров в шарнирах рулевого механизма, привода, подшипников.

3. Измерить расстояние между закраинами ободьев на высоте центров колес в одних точках спереди и сзади. Для выполнения последнего трактор необходимо переместить до поворота колес на половину оборота.

4. Если расстояние в последнем случае выше на 0...8 мм, то регулировка не требуется. При других значениях с помощью поперечной тяги добиваются необходимого значения 0...8 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Конструкция тракторов и автомобилей : пособие / сост. : И. Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 816 с.
2. Карташевич, А. Н. Тракторы и автомобили. Конструкция : учебное пособие / А. Н. Карташевич, О. В. Понталев, А. В. Горденко. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА–М, 2013. – 312 с.
3. Устройство тракторов : учебное пособие / А. Н. Карташевич [и др.]. – Минск : РИПО, 2018. – 463 с.
4. Тракторы. Конструкция : учебник / И. П. Ксенович [и др.]. – М. : МГТУ «МАМИ», 2001. – 821 с.
5. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили / А. В. Богатырев, В. Р. Лехтер – М. : КолосС, 2005. – 400 с.
6. Родичев, В. А. Тракторы / В. А. Родичев. – 12-е изд., стереотип. – Москва : Академия, 2014. – 288 с.
7. Болотов, А. К. Конструкция тракторов и автомобилей : учебное пособие / А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. И. Судницин. – М. : КолосС, 2008. – 352 с.
8. Гельман, Б. М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили : учебник. В 2-х кн. Кн. 1 : Двигатели / Б. М. Гельман, М. В. Москвин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1993. – 318 с.
9. Гельман, Б. М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили : учебник. В 2-х кн. Кн. 2 : Шасси и оборудование / Б. М. Гельман, М. В. Москвин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1993. – 415 с.

Дополнительная

10. Шарипов, В. М. Конструирование и расчет тракторов : учебник / В. М. Шарипов. – М. : Машиностроение, 2004. – 592 с.
11. Системный выбор энергетических параметров колесных тракторов : справочник / А. И. Бобровник [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2011. – 104 с.
12. Тракторы и автомобили : учебное пособие / под общ. ред. В. А. Скотникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 440 с.
13. Семенов, В. М. Трактор : учебное пособие / В. М. Семенов, В. Н. Власенко. – М. : Агропромиздат, 1989. – 352 с.
14. Конструкция тракторов : учебное пособие / О. И. Поливаев

[и др.]. – С-Пб. : Лань, 2013. – 286 с.

15. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту тракторов «Беларус» серий 500, 800, 900 / А. А. Пуховой [и др.]. – М. : Машиностроение, 2007. – 440 с.

16. Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей : пособие / сост. : Н. Г. Шабуня, В. Е. Тарасенко, Т. А. Варфоломеева. – Минск : БГАТУ, 2013. – 192 с.

Репозиторий БГАТУ

Учебное издание

ТРАКТОРЫ

Пособие

Составители:

Гедроить Геннадий Иванович,
Захаров Александр Викторович,
Михалков Виктор Владимирович и др.

Ответственный за выпуск *Г. И. Гедроить*
Корректор *Г. В. Анисимова*
Компьютерная верстка *Д. А. Пекарского*

Подписано в печать 27.05.2019. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 1,38. Уч.-изд. л. 1,09. Тираж 300 экз. Заказ 400.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№1/359 от 09.06.2014.
№2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99-2, 220023, Минск.