

Кафедра «Тракторы»

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ПРАКТИКУМ)

по дисциплине «Тракторы, автомобили и оборудование»
для студентов специализации Т.05.09.01 – «Тракторы»
специальности Т.05.09.00 – «Тракторы и
сельскохозяйственные машины»

В 2-х частях

Часть 2

ТРАНСМИССИЯ, ХОДОВАЯ СИСТЕМА, МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

Минск 2001

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

Кафедра «Тракторы»

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ПРАКТИКУМ)

по дисциплине «Тракторы, автомобили и оборудование»
для студентов специализации Т.05.09.01 – «Тракторы»
специальности Т.05.09.00 – «Тракторы и
сельскохозяйственные машины»

В 2-х частях

Часть 2

**ТРАНСМИССИЯ, ХОДОВАЯ СИСТЕМА, МЕХАНИЗМЫ
УПРАВЛЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Минск 2001

УДК 629.114

Издание предназначено для студентов специальности «Тракторы и сельскохозяйственные машины» и поможет в изучении устройства, работы и регулировок основных узлов и агрегатов трансмиссий и ходовых систем автомобилей и колесных и гусеничных тракторов.

Является продолжением практикума, часть I которого, «Двигатели внутреннего сгорания», вышла в свет в 2001 году.

Составители:

А.Г.Молош, Г.А.Молош, В.Н.Плищ

Рецензент С.М.Белов

© Составление, А.Г.Молош,
Г.А.Молош, В.Н.Плищ, 2001

Введение

Целью выполнения лабораторных работ является углубление и закрепление знаний, полученных студентами на лекционных занятиях и в процессе самостоятельной работы по курсу. Изучение устройства, работы и регулировок механизмов и систем и уход за ними проводится как на тракторах действующих Т-150К, “Беларус-1522”, МТЗ-100, Т-012, так и на макетах тракторов разрезных Т-150, МТЗ-82, автомобиле ГАЗ-66, отдельных узлах и агрегатах и их макетах с использованием плакатов и планшетов по этим узлам и агрегатам.

В качестве учебной литературы при выполнении работ используются учебники по устройству тракторов и автомобилей, заводские инструкции по устройству и эксплуатации тракторов МТЗ-100/102 и их модификаций, “Беларус-1522”, “Беларус-1221”, “Беларус-310/320”, Т-150/150К, К-700/701, ДТ-75, Т-330, Т-16М, Т-012, автомобилей ЗИЛ-130, ГАЗ-66 и других.

По каждой лабораторной работе оформляется отчет, при этом необходимые схемы и эскизы вычерчиваются карандашом. Отчет выполняется в тетради или на отдельных листах бумаги и проверяется преподавателем, который путем собеседования со студентом определяет степень проработки и усвоения им материала и принимает решение о степени и качестве готовности отчета по каждой лабораторной работе.

Перед началом проведения лабораторных работ студенты проходят инструктаж по технике безопасности и правилам противопожарной техники с отметкой о прохождении инструктажа в специальном журнале лаборатории. Инструктаж проводит преподаватель, ведущий лабораторные работы.

Техника безопасности при проведении лабораторных работ

Перед началом проведения всего цикла лабораторных работ студенты проходят инструктаж по технике безопасности. Необходимо также изучить специальные инструкции по правилам безопасности работы и строго соблюдать их. При проведении работ на тракторах и автомобилях ходовых их двигатель должен быть остановлен, а стояночный тормоз, наоборот, включен.

При проведении монтажно-демонтажных работ необходимо использовать только исправный инструмент, при этом детали, механиз-

мы должны быть надежно установлены на монтажном столе и зафиксированы. Детали нельзя размещать на краю стола. При сборке узлов и механизмов совмещение отверстий следует проверять только воротком или стержнем, при демонтаже и монтаже пружин и упругих колец – использовать только специальные приспособления. Работая с макетами коробок передач, коробок раздаточных, мостов задних, с другими механизмами, содержащими подвижные детали, необходимо соблюдать особую осторожность при проворачивании шестерен и валов, а также при приведении в движение других деталей и узлов.

В узлах и механизмах автомобилей и тракторов всегда имеется определенное количество горюче-смазочных материалов, поэтому, работая с ними, запрещается пользоваться открытым огнем.

Залогом безопасной работы является внимательное отношение каждого студента к выполнению работы и содержание рабочего места в чистоте и порядке.

Лабораторная работа №1

МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ И ПРИВОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ

Цель работы – изучить устройство, работу, регулировки и конструктивные особенности устройства муфт сцепления, а также приводов управления ими.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус-1522”, МТЗ-100, Т-012, разрезные макеты тракторов Т-150, МТЗ-82 и муфт сцепления, плакаты, литература учебная, набор инструментов.

Общие сведения

На тракторах и автомобилях устанавливаются муфты сцепления (МС) сухие, фрикционные, одно- или двухдисковые, постоянно или непостоянно замкнутые. МС предназначены для соединения двигателя с трансмиссией и передачи максимального крутящего момента двигателя без пробуксовки на первичный вал коробки скоростей, отсоединения трансмиссии от двигателя при переключении передач, обеспечения плавного трогания трактора с места.

Однودисковая МС (рис. 1) состоит из корпуса, вала, дисков нажимного (ведущего) и ведомого, пружин нажимных, кожуха, рычага

гов отжимных. МС двухдисковая имеет два диска ведущих и два диска ведомых, а также пружины отжимные и болты регулировочные, фиксирующие диск промежуточный ведущий между дисками ведомыми. Диски ведомые муфт сцепления соединены со ступицами не жестко, а через демпферы (пружины), которые во время работы двигателя не дают крутильным колебаниям передаваться на трансмиссию, а при включении сцепления вращение от диска к ступице передается более плавно, что снижает динамические усилия, передаваемые на трансмиссию.

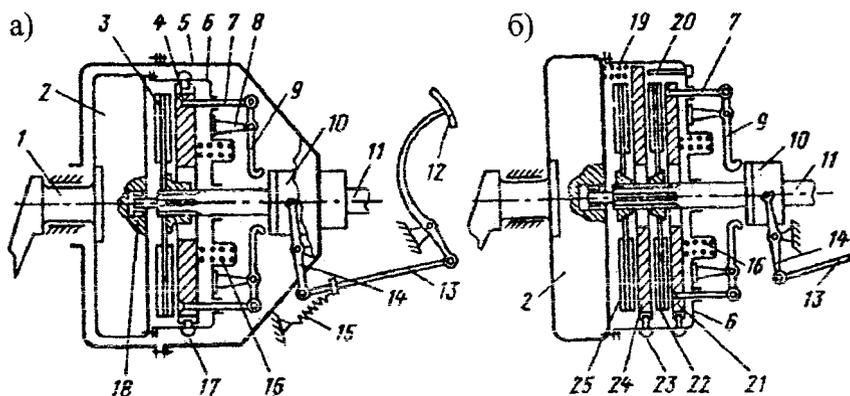


Рис. 1. Схемы муфт сцепления постоянно замкнутых (а – однодисковая; б – двухдисковая): 1 – вал коленчатый; 2 – маховик; 3 – диск ведомый; 4 – диск нажимной; 5 – картер; 6 – кожух; 7 – болт отжимной; 8 – стойка; 9 – рычаг отжимной; 10 – отводка; 11 – вал; 12 – педаль; 13 – тяга; 14 – вилка включения; 15 – пружина оттяжная; 16 – пружина нажимная; 17, 23 – пальцы направляющие; 18 – роликподшипник; 19 – пружина отжимная диска промежуточного; 20 – болт регулировочный; 21 – диск нажимной; 22 – диск задний ведомый; 24 – диск промежуточный; 25 – диск передний ведомый

Привод управления МС бывает механическим, гидравлическим, механическим с пневмо- или гидроусилителем. Привод механический управления состоит из подшипника выжимного, вилки, рычагов, тяг и педали управления. Зазор между подшипником выжимным и концами рычагов отжимных может устанавливаться как с помощью болтов регулировочных, соединенных с рычагами отжимными, так и с помощью регулировочных элементов, предусмотренных в приводе управления. Контроль за величиной зазора

осуществляется по величине свободного хода педали МС, который должен быть равным 35...45мм.

МС непостоянно замкнутая (рис. 2) состоит из корпуса, диска ведущего, соединенного с маховиком, дисков ведомых переднего и заднего (нажимного), вала и механизма рычажного нажимного. Включение и выключение таких муфт осуществляется с помощью рычага. На тракторах "Кировец" МС между двигателем и коробкой скоростей отсутствует. Функции МС выполняют муфты гидроподжимные, установленные в коробке скоростей.

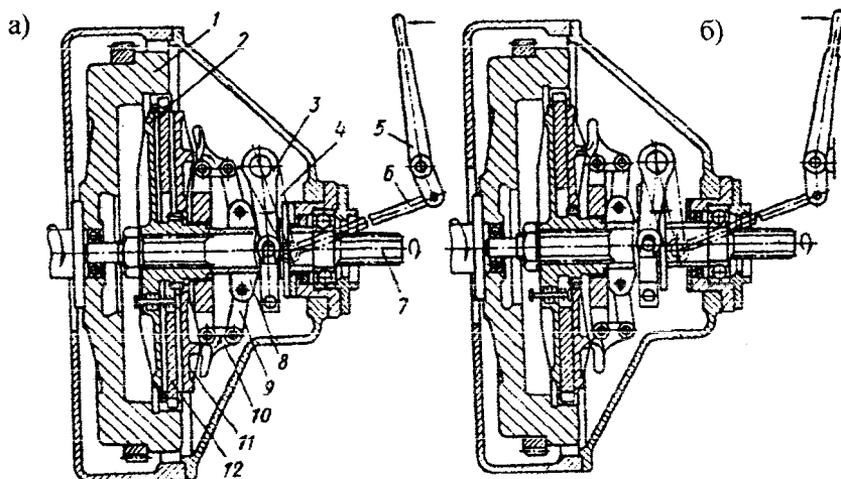


Рис. 2. Схема муфты сцепления непостоянно замкнутой (а – муфта выключена; б – муфта включена): 1 – маховик; 2 – диск передний ведомый; 3 – вилка; 4, 5, 6 – рычаги; 7 – вал; 8 – муфта включения; 9 – серезжки; 10 – кулачки нажимные; 11 – диск нажимной (ведомый); 12 – диск ведущий

Порядок выполнения работы

1. Используя плакаты, разрезные макеты тракторов и муфт сцепления, тракторы ходовые, литературу, изучить общее устройство и работу муфт сцепления одно- и двухдисковой, постоянно и непостоянно замкнутой и привода управления ими.

2. Произвести регулировку зазора между концами рычагов отжимных и подшипником выжимным с помощью элементов регулировочных привода управления МС.

3. Произвести установку концов рычагов отжимных в плоскости, перпендикулярной валу МС, с помощью болтов регулировочных.

4. Составить схемы МС одно- и двухдисковой, постоянно замкнутой и привода управления ими.

Содержание отчета

1. Схемы МС одно- и двухдисковой, постоянно замкнутой и привода управления ими.

2. Схема МС непостоянно замкнутой и привода управления ею.

3. Описание порядка установки зазора между концами рычагов отжимных и подшипником выжимным с помощью элементов регулировочных привода управления МС.

4. Описание порядка установки концов рычагов отжимных в одной плоскости, перпендикулярной валу МС, с помощью болтов регулировочных.

Контрольные вопросы

1. Назначение и классификация МС.

2. Какое устройство имеет МС постоянно замкнутая, однодисковая?

3. Какое устройство имеет МС постоянно замкнутая, двухдисковая?

4. Какое устройство имеет МС непостоянно замкнутая?

5. Какие зазоры предусмотрены в муфтах сцепления и как они регулируются?

6. Каким образом концы рычагов отжимных устанавливаются в одной плоскости, перпендикулярной валу МС?

7. Какие неисправности возникают при работе МС и как они устраняются?

8. Какое назначение имеют демпферы, устанавливаемые в дисках ведомых?

9. В чем заключается уход за муфтами сцепления?

Лабораторная работа № 2

ГИДРОТРАНСФОРМАТОРЫ

Цель работы – изучить устройство и работу гидротрансформаторов, а также уход за ними.

Оборудование: разрезные гидротрансформаторы трактора ДТ-75С и автомобиля МАЗ, плакаты, чертежи, литература учебная, набор инструментов.

Общие сведения

Гидротрансформатор предназначен для автоматического изменения крутящего момента и скорости движения тракторного агрегата в зависимости от тягового сопротивления, при этом в определенных пределах он служит демпфером крутильных колебаний, снижая в несколько раз динамические нагрузки на трансмиссию. Изменение тягового усилия на ведущих колесах при установке на тракторе гидротрансформатора происходит плавно, в результате этого проходимость трактора по слабым грунтам и на подъемах значительно возрастает.

Гидротрансформатор является лопастным гидродинамическим преобразователем крутящего момента и состоит из корпуса, в котором размещены насосное колесо, соединенное с коленвалом двигателя, турбинное колесо, соединенное с валом механической передачи, и реакторы, соединенные через обгонные муфты с неподвижной втулкой (рис. 3). Колеса и реакторы имеют криволинейные направляющие лопатки, обеспечивающие непрерывный круг циркуляции жидкости и воспринимающие усилие, действующее со стороны сплошной струи жидкости.

При вращении насосного колеса жидкость, находящаяся внутри корпуса и, в частности, между лопатками, под действием центробежной силы приходит в движение, ударяется о лопатки турбинного колеса и передает ему накопленную энергию, при этом турбинное колесо начинает вращаться. С лопаток турбинного колеса рабочая жидкость попадает на лопатки реакторов, а затем опять на насосное колесо. Под воздействием жидкости на лопатки реакторов они начинают вращаться, не изменяя величины передаваемого крутящего момента.

С увеличением нагрузки на трактор с одновременным снижением скорости движения частота вращения ведомого вала окажется меньше частоты вращения ведущего вала. В этом случае рабочая жидкость, стекая с лопаток турбинного колеса, будет воздействовать на лопатки реакторов с их тыльной стороны, заставляя реакторы вращаться в обратном направлении. При этом заклинит обгонная муфта реактора (насосного) и реактор остановится.

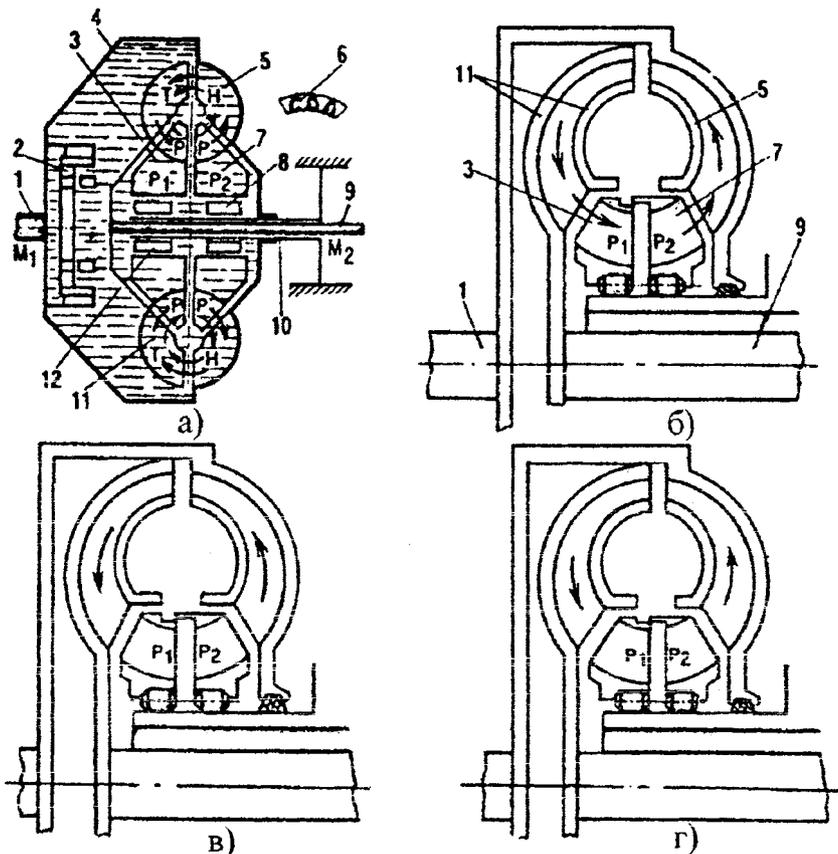


Рис. 3. Схема гидротрансформатора (а – устройство; б – действие при транспортном режиме работы, когда реакторы P1 и P2 не работают; в – действие при оптимальном режиме работы, когда реактор P1 не работает; г – при нагрузке максимальной, оба реактора заторможены): 1, 9 – валы; 2 – устройство для блокировки; 3, 7 – реакторы; 4 – кожух; 5 – колесо насосное; 6 – лопатки; 8, 12 – муфты обгонные; 10 – втулка; 11 – колесо турбинное

Рабочая жидкость, попав на лопатки неподвижного реактора, изменит направление движения, что в свою очередь вызовет появление реактивного момента, который, воздействуя через жидкость на лопатки турбинного колеса, увеличит крутящий момент на ведомом валу.

При дальнейшем увеличении нагрузки на трактор и падении скорости движения второй реактор (турбинный) также затормаживается.

вается, что еще больше увеличит крутящий момент, передаваемый гидротрансформатором. Для повышения КПД гидротрансформатора при передаточном отношении, близком к единице, целесообразна его блокировка.

Однако гидротрансформатор не обеспечивает достаточного диапазона передаточных чисел при высоких КПД, поэтому на тракторах и автомобилях его применяют в сочетании со ступенчатыми механическими коробками передач (ДТ-75С, Т-330, БелАЗ-540).

Для поддержания избыточного давления в рабочей зоне и температурного режима работы гидротрансформатор имеет систему подпитки рабочей жидкостью и ее охлаждения.

Порядок выполнения работы

1. Используя разрезные гидротрансформаторы, плакаты, чертежи и учебную литературу, изучить устройство и принцип работы гидротрансформатора.

2. Составить схему гидротрансформатора и описать принцип его работы.

Содержание отчета

1. Схема устройства гидротрансформатора.
2. Описание принципа работы гидротрансформатора.

Контрольные вопросы

1. Назначение и устройство гидротрансформатора.
2. Какое назначение имеет система подпитки и охлаждения гидротрансформатора?
3. Какую роль в гидротрансформаторе играют реакторы?

Лабораторная работа №3

МУФТЫ ГИДРОПОДЖИМНЫЕ И МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ

Цель работы – изучить устройство и работу муфт гидроподжимных, а также механизма управления ими.

Оборудование: трактор разрезной Т-150, коробки передач разрезные автомобиля МАЗ и трактора МТЗ-100, макеты муфт гидроподжимных, плакаты, чертежи, литература учебная, набор инструментов.

Общие сведения

Муфты гидроподжимные применяются в коробках скоростей для переключения передач без разрыва потока мощности путем соединения свободно вращающихся шестерен ведомых с валом ведомым.

Муфты гидроподжимные попарно собраны в барабаны и установлены на шлицах вала вторичного (рис. 4). Каждый барабан имеет два рабочих цилиндра, в которых установлены поршни с кольцами резиновыми уплотнительными. Поршни посредством пружин, опирающихся на упорное кольцо, постоянно прижимаются к стенкам барабана. На поверхности наружного барабана имеются пазы, в которые входят выступы дисков стальных ведомых. Между дисками ведомыми установлены диски ведущие с внутренними шлицами, которые входят в зацепление с венцами шлицевыми шестерен ведомых.

При включении передачи (рис. 5) рабочая жидкость от насоса через распределитель, отверстия осевое и радиальное, выполненные внутри вала, подается в полость, находящуюся между поршнем и барабаном. Поршень под воздействием давления жидкости перемещается в сторону пакета дисков и сжимает их. В результате этого шестерня, сидящая на валу ведущем, через сопряженную с ней шестерню, сидящую на валу ведомом, начинает вращать его. В это время во второй аналогичной полости давление жидкости отсутствует, и вторая пара шестерен вращается свободно, не передавая вращения на вал вторичный.

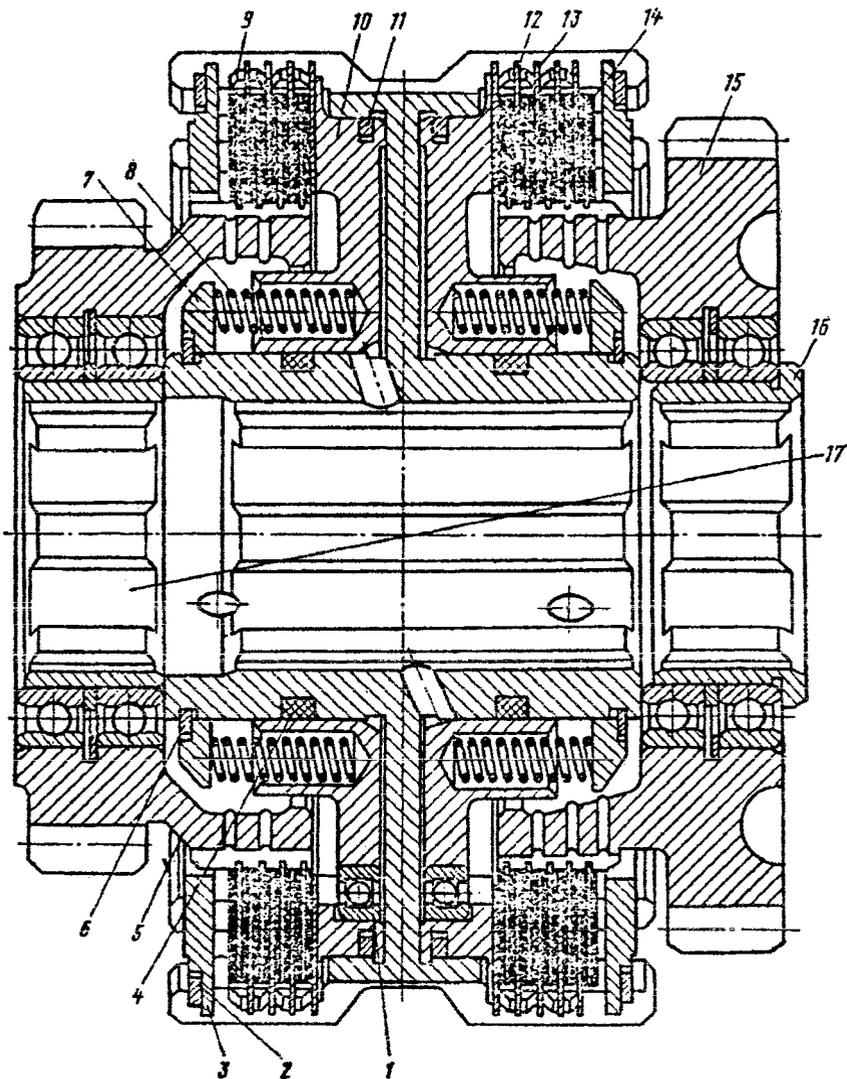


Рис.4. Муфта гидроподжимная в сборе:

1 – клапан; 2, 6 – кольца стопорные; 3 – диск упорный; 4 – кольцо уплотнительное;
 5, 15 – шестерни; 7 – кольцо упорное; 8, 9 – пружины; 10 – поршень; 11 – кольцо
 уплотнительное чугуное; 12, 13, 14 – диски; 16, 17 – втулки

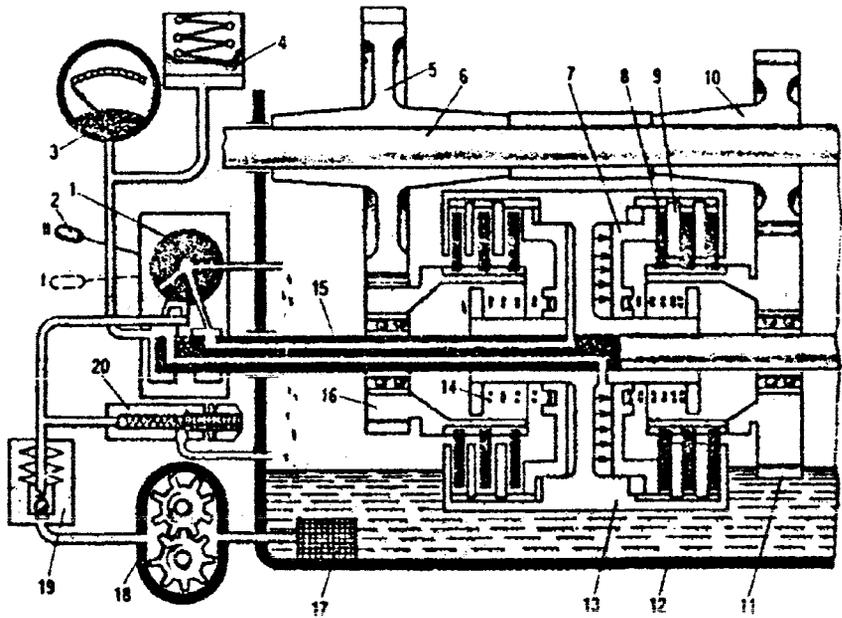


Рис. 5. Схема переключения передач муфтами гидроподжимными:

1 – распределитель; 2 – рычаг; 3 – манометр; 4 – гидроаккумулятор; 5, 10, 11, 16 – шестерни; 6 – вал ведущий; 7 – поршень; 8 – диски ведущие; 9 – диски ведомые; 12 – корпус; 13 – барабан; 14 – пружины; 15 – вал ведомый; 17, 19 – фильтры; 18 – насос; 20 – клапан

Порядок выполнения работы

1. Используя трактор разрезной, коробку передач разрезную, макеты муфт гидроподжимных, плакаты, литературу, изучить устройство, работу и управление муфт гидроподжимных.

2. Составить схему устройства и управления муфтами гидроподжимными и описать принцип их работы.

Содержание отчета

1. Схема устройства муфты гидроподжимной.
2. Схема механизма управления муфтами гидроподжимными.
3. Описание принципа работы муфты гидроподжимной и механизма управления ею.

Контрольные вопросы

1. Назначение муфт гидроподжимных.
2. Как устроена муфта гидроподжимная?
3. Каким образом происходит передача крутящего момента с вала ведущего на вал ведомый при установке муфты гидроподжимной?
4. Каким образом подается рабочая жидкость в соответствующую полость муфты гидроподжимной?
5. Под воздействием каких сил при выключении муфты гидроподжимной рабочая жидкость перетекает на слив, а поршень освобождает пакет дисков?
6. Почему муфты гидроподжимные собираются попарно в барабаны?

Лабораторная работа №4

КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ

Цель работы – изучить устройство и работу коробок передач и механизмов управления ими, а также уход за коробками.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус-1522”, МТЗ-100, Т-012, тракторы разрезные Т-150, МТЗ-82, коробки передач и их макеты, литература учебная, набор инструментов.

Общие сведения

Коробка передач предназначена для изменения скорости движения трактора и его тягового усилия, обеспечения движения задним ходом, а также для длительного отсоединения двигателя от ведущих колес при его запуске, при работе двигателя во время стоянки трактора или движении накатом. В трансмиссии коробки передач устанавливаются после муфты сцепления, при этом вал первичный коробки соединен с валом муфты, на котором установлен диск ведомый муфты.

По способу изменения передаточного числа коробки передач подразделяются на ступенчатые, бесступенчатые и комбинированные; по способу преобразования крутящего момента – на механические, гидромеханические; по способу переключения передач – коробки с переключением передач без разрыва потока мощности и с разрывом потока мощности; по способу управления – на автомати-

ческие, полуавтоматические и с ручным управлением. По типу механизма переключения передач коробки бывают с шестернями подвижными, муфтами жесткими и муфтами гидropоджимными. В зависимости от применяемого шестеренчатого механизма коробки передач подразделяются на коробки с неподвижными осями валов и с подвижными осями валов (планетарные).

Наибольшее распространение на тракторах и автомобилях получили коробки передач механические и гидромеханические, при этом на тракторах распространены коробки составные, содержащие понижающий редуктор, увеличитель крутящего момента, ходоуменьшитель, реверс или реверс-редуктор. Так, трактор “Беларус-1522” имеет коробку механическую, синхронизированную, шестидиапазонную, с числом передач шестнадцать вперед и четыре назад. Коробка передач трактора Т-150К в сочетании с редуктором двухступенчатым раздаточной коробки и ходоуменьшителем обеспечивает получение восьми скоростей переднего и четырех – заднего хода и восьми скоростей замедленных (технологических), при этом коробка выполнена гидромеханической с шестернями постоянного зацепления и переключением передач с помощью муфт гидropоджимных. Коробки передач такого типа установлены на тракторах Т-150 и К-700.

Коробка передач трактора ДТ-75 содержит увеличитель крутящего момента планетарный и коробку семиступенчатую с одной передачей заднего хода. При включении редуктора планетарного число передач удваивается. На тракторе Т-4 коробка передач имеет редуктор и реверс.

Механизм переключения передач (рис.6) смонтирован в верхней крышке коробки и представляет собой рычаг, нижний конец которого входит в пазы ползунов, соединенных посредством вилок с подвижными шестернями. Для предотвращения самопроизвольного включения-выключения передач на ползунах выполнены лунки, в которые входят фиксирующие элементы, поджимаемые пружинами. Установка между ползунами неподвижных пластин исключает возможность одновременного включения двух передач. Иногда для этой цели применяют кулисную пластину с фигурными вырезами по числу ходов рычага. Вырезы направлены так, что нижний конец рычага может действовать только на один ползун.

Для исключения повышенного износа зубьев шестерен и их поломки применяется блокирующий механизм, состоящий из валика с

лыской (или лунками), соединенного тягой и рычагом с педалью муфты сцепления и установленного над фиксирующими элементами. Валик установлен лыской в сторону и препятствует подъему этих элементов до тех пор, пока не будет полностью выключена муфта сцепления. При нажатии на педаль муфты сцепления и полном ее выключении валик поворачивается лыской к фиксирующим элементам, которые могут свободно выходить из лунок ползунов.

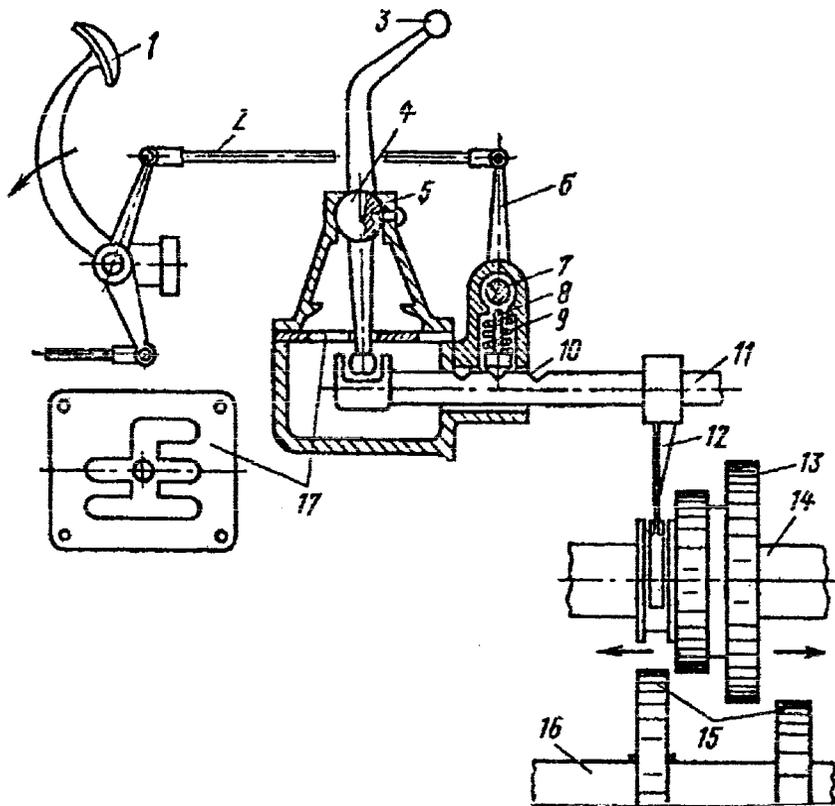


Рис. 6. Схема механизма переключения передачи:

1 – педаль муфты сцепления; 2 – тяга; 3 – рычаг переключения передач; 4 – опора рычага шаровая; 5 – крышка; 6 – рычаг; 7 – валик блокировочный; 8 – фиксатор; 9 – пружина; 10 – выточка на ползуне; 11 – ползун; 12 – вилка; 13 – каретка; 14, 16 – валы; 15 – шестерни неподвижные; 17 – кулиса

Для обеспечения безударного переключения передач в коробках автомобильных и некоторых тракторных (“Беларус-1522”) устанавливаются синхронизаторы, предназначенные для выравнивания скоростей вращения соединяемых шестерен.

Уход за коробками передач сводится к систематической проверке креплений и их подтяжки, а также своевременной смене масла. Для смазки коробок передач применяют масло автотракторное трансмиссионное или масла АК-10, АК-15, которые заливают в корпус коробки до указанного уровня.

Порядок выполнения работы

1. Используя разрезные тракторы, коробки передач и их макеты, плакаты, а также учебную литературу, изучить устройство и работу коробок передач и механизма переключения передач.
2. Составить схемы кинематические коробок передач двухвальной и трехвальной.
3. Составить схему устройства механизма управления коробкой передач.

Содержание отчета

1. Схемы кинематические механических коробок передач двухвальной и трехвальной.
2. Схемы устройства механизмов управления коробкой передач механической и описание принципа их работы.
3. Схема кинематическая коробки передач трактора “Беларус-1522”.

Контрольные вопросы

1. Назначение и классификация коробок передач.
2. Какое устройство имеют коробки передач механические и гидромеханические?
3. Какие особенности устройства имеют коробки передач, устанавливаемые на тракторах?
4. Каким образом исключается самопроизвольное включение-выключение передачи?
5. Какое устройство и каким образом предотвращает одновременное включение двух передач?

6. Какое назначение, устройство и принцип работы имеют синхронизаторы?

7. Какое назначение имеет механизм блокировки коробки передач и как он устроен?

8. Как осуществляется смазка деталей коробки передач?

9. Какие особенности устройства имеет коробка передач гидромеханическая тракторов Т-150 и Т-150К?

10. Какое назначение, устройство и принцип работы имеет увеличитель крутящего момента?

11. Какое назначение, устройство и принцип работы имеет ходоуменьшитель?

Лабораторная работа №5

КОРОБКИ РАЗДАТОЧНЫЕ

Цель работы – изучить устройство и работу коробок раздаточных, а также уход за ними.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус-1522”, трактор разрезной МТЗ-82, макеты коробок раздаточных, плакаты, литература учебная, чертежи, набор инструментов.

Общие сведения

Коробки раздаточные служат для распределения крутящего момента между ведущими мостами, поэтому и применяются они только в трансмиссиях полноприводных автомобилей и тракторов. Они получают привод от коробки передач и бывают одно- и двухступенчатые, с дифференциальным и заблокированным приводом валов ведомых, с постоянно включенным и с периодически включаемым передним мостом. На тракторах применяются коробки раздаточные только с заблокированным приводом (рис. 7), при этом в них устанавливается обгонная муфта, которая передает крутящий момент только в одном направлении и автоматически включает–выключает передний ведущий мост при пробуксовке задних колес около 6%.

Коробки раздаточные тракторов Т-150К, “Кировец К-700”, а также большинство автомобилей имеют только муфту блокировочную зубчатую, посредством которой водитель при необходимости принудительно блокирует привод и тем самым включает передний мост в тяговый режим.

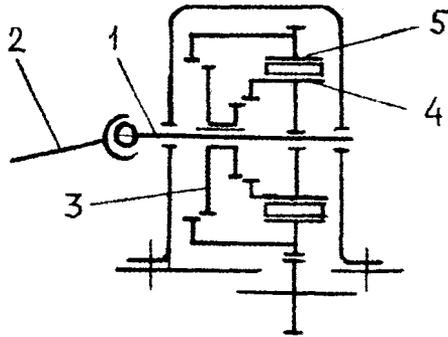


Рис. 7. Схема кинематическая коробки раздаточной трактора МТЗ-102:
 1 – вал ведущий; 2 – вал карданный; 3 – шестерня ведомая; 4 – обойма внутренняя обгонной муфты; 5 – обойма внешняя

В коробках раздаточных некоторых автомобилей предусмотрено замковое устройство, не позволяющее включить низшую передачу в коробке скоростей при отключенном приводе переднего моста, этим предотвращается перегрузка деталей привода заднего моста большим крутящим моментом.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, макеты коробок раздаточных, плакаты, чертежи и учебную литературу, изучить устройство и работу коробок раздаточных и уход за ними.
2. Выполнить схему устройства обгонной муфты коробки раздаточной и описать принцип ее работы.
3. Составить кинематические схемы коробок раздаточных тракторов МТЗ-102, “Беларус-1522” и Т-150К.

Содержание отчета

1. Схемы кинематические коробок раздаточных тракторов МТЗ-102, “Беларус-1522” и Т-150К.
2. Схема устройства обгонной муфты коробки раздаточной и описание принципа ее работы.
3. Описание режимов работы коробки раздаточной трактора “Беларус-1522”.

Контрольные вопросы

1. Назначение коробок раздаточных.
2. Какие типы приводов межосевых применяются на тракторах?
3. Как устроена коробка раздаточная трактора “Беларус-1522”?
4. Каким образом осуществляется автоматическое включение-выключение переднего ведущего моста трактора “Беларус-1522”?
5. Каким образом осуществляется включение переднего моста трактора при движении задним ходом?
6. Почему у тракторов с шарнирно-сочлененной рамой коробки раздаточные не имеют муфты обгонной?
7. Почему на некоторых автомобилях нельзя включить низшую передачу, пока не включена коробка раздаточная?

Лабораторная работа № 6

ПЕРЕДАЧИ КАРДАННЫЕ И ШАРНИРЫ ПОЛУКАРДАННЫЕ

Цель работы – изучить устройство и работу передач карданных и шарниров полукарданных.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус-1522”, автомобиль ГАЗ-66, тракторы разрезные Т-150, МТЗ-82, макеты передач карданных, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Передачи карданные и шарниры полукарданные служат для передачи крутящего момента между механизмами, валы которых установлены несоосно, или между механизмами, относительное положение которых может изменяться в процессе эксплуатации.

Передачи карданные и шарниры полукарданные бывают одинарные и двойные. Шарниры карданные по своей кинематике могут быть равных и неравных угловых скоростей. Шарниры полукарданные могут быть жесткие, полужесткие и упругие.

Передача карданная (рис. 8) между агрегатами трактора (автомобиля) может состоять из одного или нескольких валов карданных и шарниров карданных, но иногда применяются сдвоенные шарниры карданные без вала, как у тракторов Т-150К, “Беларус-1522” или

автомобилей МАЗ. В большинстве конструкций карданных передач вал выполнен телескопическим со шлицевым соединением.

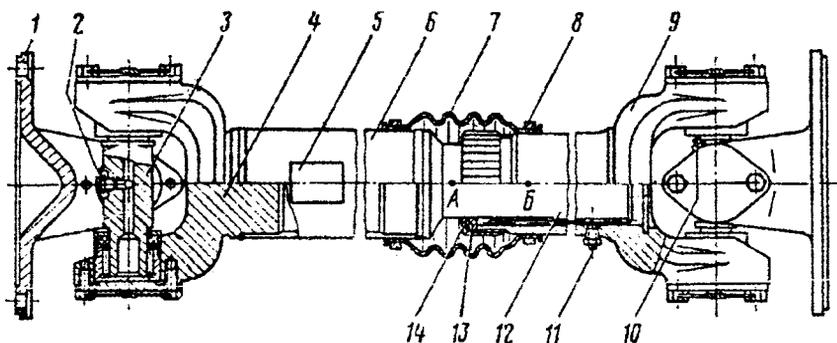


Рис. 8. Передача карданная:

1 – вилка-фланец; 2, 10, 11 – масленки; 3 – крестовина; 4, 9 – вилки вала; 5 – пластина балансировочная; 6, 12 – валы; 7 – чехол защитный; 8 – хомут; 13 – сальник; 14 – обойма сальника

Карданные шарниры равных угловых скоростей применяются для привода управляемых ведущих колес тракторов ("Беларус-1522") и автомобилей. По конструкции они бывают шариковые и кулачковые и могут сохранять равномерность вращения при углах между валами до 40° .

Карданные шарниры неравных угловых скоростей могут передавать крутящий момент под углом до 30° и более, но наиболее приемлемыми считаются углы до 20° . Этот тип шарниров широко применяется на тракторах и автомобилях.

Шарниры полукарданные (рис. 9) применяются для передачи крутящего момента, когда валы расположены под углом $2 \dots 3^\circ$. Так, на тракторах Т-150 и Т-150К вал муфты сцепления соединен с валом первичным коробки передач с помощью жесткого полукарданного шарнира, а на тракторе "Кировец" применен шарнир полукарданный полужесткий. Шарниры полукарданные упругие устанавливаются на тракторах ДТ-75, Т-4А и др.

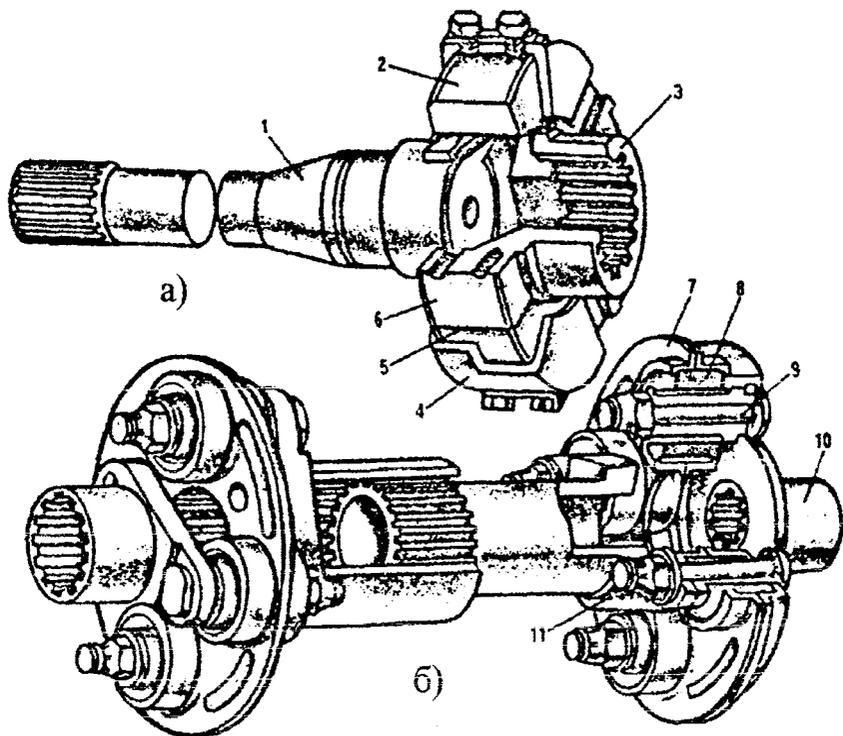


Рис. 9. Шарниры полукарданные упругие (а – одинарный; б – двойной):
 1 – вал; 2, 6, 10, 11 – вилки; 3 – ступица; 4 – прижим; 5 – подушка резиновая;
 7 – хомут стальной; 8 – втулки резиновые; 9 – палец

Порядок выполнения работы

1. На тракторах, автомобиле и по плакатам изучить устройство и работу шарниров карданных равных и неравных угловых скоростей и шарниров полукарданных.
2. Произвести разборку-сборку передачи карданной трактора Т-150.
3. Составить схему передач карданных трактора Т-150К.

Содержание отчета

1. Схема передач карданных тракторов Т-150К и Т-150.
2. Схема шарнира карданного равных угловых скоростей.
3. Описание устройства передач карданных тракторов Т-150 и Т-150К.

Контрольные вопросы

1. Какое назначение и принцип работы имеют передачи карданные?
2. Как устроен шарнир карданный равных угловых скоростей?
3. Как устроена передача карданная?
4. Как устроен шарнир полукарданный упругий?
5. Какое условие необходимо соблюдать при сборке передачи карданной, содержащей вал телескопический со шлицевым соединением?
6. При каких максимальных углах могут работать шарниры полукарданные и шарниры карданные равных и неравных угловых скоростей?
7. Почему у трактора Т-150К передняя передача имеет вал телескопический, а задняя не имеет?

Лабораторная работа № 7

ПЕРЕДАЧИ ГЛАВНЫЕ

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировку главных передач.

Оборудование: тракторы разрезные Т-150, МТЗ-82, макеты передач главных, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Передача главная расположена в корпусе всдушего моста и служит для увеличения крутящего момента, подводимого от коробки скоростей, и передачи его через дифференциал к ведущим колесам у тракторов колесных или через механизм поворота к ведущим звездочкам у тракторов гусеничных.

Передачи главные подразделяются на одинарные и двойные. Передачи главные одинарные выполняются в виде пары шестерен конических (Т-150, Т-150К, “Беларус-1522”, “Беларус-1221”, МТЗ-100) или шестерен цилиндрических (Т-40М, Т-25А). Передачи главные двойные состоят из пары шестерен конических и пары шестерен цилиндрических. Такие передачи устанавливаются в ведущих мостах зерноуборочных комбайнов и автомобилей большой грузоподъемности (Урал, КрАЗ).

Конические шестерни передач главных могут быть с прямыми зубьями (ДГ-75), со спиральными зубьями (“Беларус-1221”, Т-130, К-700, МТЗ-100, Т-100М), имеющими угол наклона касательной к профилю на начальном конусе в среднем сечении зуба, близкий к нулю. Зубья такого типа обладают повышенной точностью, бесшумностью в работе, имеют более высокую износоустойчивость рабочих поверхностей. Передачи главные с шестернями прямозубыми цилиндрическими применяют на тракторах, у которых коробка передач расположена параллельно ведущему мосту.

Трактор Т-150 имеет задний мост, содержащий две главные передачи, по одной на каждую гусеницу.

На большинстве легковых автомобилей и некоторых грузовых применяются главные передачи гипоидные одинарные (ГАЗ-53А), которые позволяют несколько ниже располагать карданный вал и кузов машины, что улучшает ее устойчивость.

В главных передачах регулируют предварительный натяг подшипников и боковой зазор в зацеплении конической пары. Для этой цели используют регулировочные прокладки (рис. 10). Качество регулировки проверяют по установочному расстоянию шестерен, боковому зазору между ними и отпечатку на зубьях. Отпечаток проверяют с помощью краски, наносимой тонким слоем на зубья одной из шестерен.

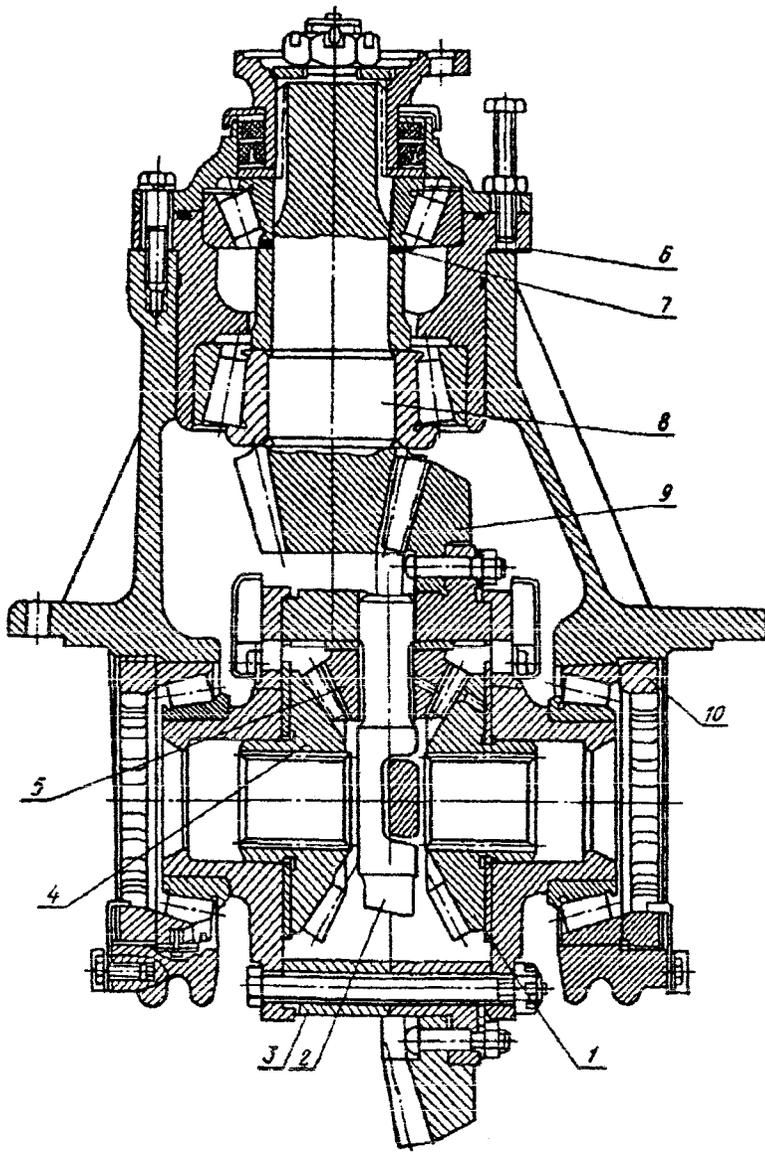


Рис. 10. Редуктор моста ведущего трактора Т-150К:

1, 4 – шестерни полуосевые; 2 – крестовина (пальцы сателлитов); 3 – корпус дифференциала; 5 – сателлит; 6, 7 – прокладки регулировочные; 8 – шестерня ведущая главной передачи; 9 – шестерня ведомая главной передачи; 10 – гайки регулировочные

Порядок выполнения работы

1. На тракторах разрезных, макетах и по плакатам изучить устройство и регулировки главной передачи.
2. На тракторе разрезном МТЗ-82 отрегулировать боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи моста ведущего переднего.
3. Составить схемы различных типов главных передач и описать их устройство.

Содержание отчета

1. Схемы различных типов передач главных.
2. Описание устройства передач главных одинарных и двойных и порядка регулировки натяга предварительного конических подшипников и бокового зазора в зацеплении конической пары.

Контрольные вопросы

1. Назначение и классификация передач главных.
2. Как устроены передачи главные одинарная и двойная?
3. Какой порядок регулировки натяга предварительного конических подшипников предусмотрен в главных передачах?
4. Какой порядок регулировки зазора бокового предусмотрен в зубчатом зацеплении главной передачи?
5. Какие преимущества имеет передача гипоидная?

Лабораторная работа №8

ДИФФЕРЕНЦИАЛЫ

Цель работы – изучить устройство, работу дифференциалов и уход за ними.

Оборудование: тракторы Т-150К, "Беларус-1522", МТЗ-100, автомобиль ГАЗ-66, разрезной трактор МТЗ-82, дифференциалы и их макеты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Дифференциал служит для обеспечения возможности вращения с разными угловыми скоростями ведущих колес одного моста, между

которыми он установлен. Такой дифференциал называется межколесным. Если дифференциал установлен между мостами и обеспечивает вращение с разными угловыми скоростями ведущих колес этих мостов, то такой дифференциал называется межосевым. Дифференциалы различают также по конструкции (шестеренчатые, свободного хода, червячно-винтовые, кулачковые), по способу деления подводящей нагрузки (симметричные и несимметричные) и способу блокировки (простые, самоблокирующиеся и с принудительной блокировкой).

Дифференциал простой конический (рис. 10) состоит из корпуса, сателлитов, крестовины, шестерен полуосевых. Корпус является ведущим звеном, а шестерни полуосевые – ведомым. При движении трактора прямолинейно по ровному участку пути шестерни полуосевые вращаются вместе с корпусом, сателлиты при этом неподвижны относительно крестовины и шестерен полуосевых (рис. 11а, б). При движении трактора (автомобиля) на повороте колеса проходят различный по величине путь: внутреннее – меньший, внешнее – больший. Внутреннее колесо начинает притормаживать вращение своей полуосевой шестерни, а внешнее – ускорять. В этом случае сателлиты начинают проворачиваться вокруг своей оси, давая возможность полуосевым шестерням и ведущим колесам вращаться с различной угловой скоростью (рис. 11 в, г).

Дифференциалу простому присущи следующие основные свойства:

- 1) сумма угловых скоростей шестерен полуосевых равна удвоенной угловой скорости корпуса дифференциала;
- 2) дифференциал делит подводимый к его корпусу крутящий момент поровну при любых соотношениях угловых скоростей шестерен полуосевых.

Второе свойство дифференциала простого указывает на то, что крутящий момент, который может реализовать ведущее колесо, находящееся в худших сцепных условиях, не может быть большим по величине, чем удвоенный момент. При определенных условиях движения это приводит к остановке колеса, имеющего лучшие сцепные условия, и полному буксованию второго колеса. Для устранения этого недостатка применяют принудительную блокировку дифференциала простого или используют дифференциалы самоблокирующиеся, которые позволяют в определенных пределах перераспределять подведенный к корпусу крутящий момент между ве-

душими колесами в зависимости от сцепных условий колес, т.е. больший крутящий момент подводит к колесу отстающему.

Дифференциалы самоблокирующиеся позволяют повысить тяговые свойства трактора за счет значительной величины внутреннего трения, которое связывает правое и левое ведущие колеса и препятствует их вращению с разными скоростями при повороте трактора. Однако последнее обстоятельство приводит к повышенному износу шин, увеличению нагруженности деталей и ухудшению управляемости трактором (автомобилем).

Дифференциал с автоматической блокировкой (“Беларус-1221”, “Беларус-1522”, МТЗ-100) при движении трактора прямолинейно заблокирован с помощью муфты фрикционной, вал которой соединен с крестовиной дифференциала. Однако при повороте управляемых колес на угол более 8° датчик выключает муфту и таким образом происходит разблокировка дифференциала.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, макеты дифференциалов, плакаты и учебную литературу, изучить устройство и работу различных типов дифференциалов.

2. Произвести разборку–сборку дифференциалов переднего и заднего мостов трактора МТЗ-82.

3. Составить схему устройства и описать принцип работы дифференциала простого конического и дифференциала повышенного трения.

4. Изучить устройство, работу и регулировки системы автоматической блокировки дифференциала заднего моста тракторов МТЗ-100 и “Беларус-1522”.

Содержание отчета

1. Схема устройства дифференциалов: простого конического, повышенного трения и кулачкового. Краткое описание их работы.

2. Схема и краткое описание принципа работы системы автоматической блокировки дифференциала заднего моста трактора “Беларус-1522”.

Контрольные вопросы

1. Назначение и классификация дифференциалов.
2. Как устроены и какой принцип работы имеют дифференциалы: а) простой конический; б) повышенного трения; в) самоблокирующийся; г) свободного хода?
3. Каким недостатком обладает дифференциал простой конической?
4. Почему происходит сжатие муфт трения у дифференциала самоблокирующегося переднего моста трактора "Беларус-1522"?
5. Что такое коэффициент блокировки дифференциала?
6. Какой принцип работы имеет система автоматической блокировки дифференциала заднего моста трактора "Беларус-1522" и как она устроена?

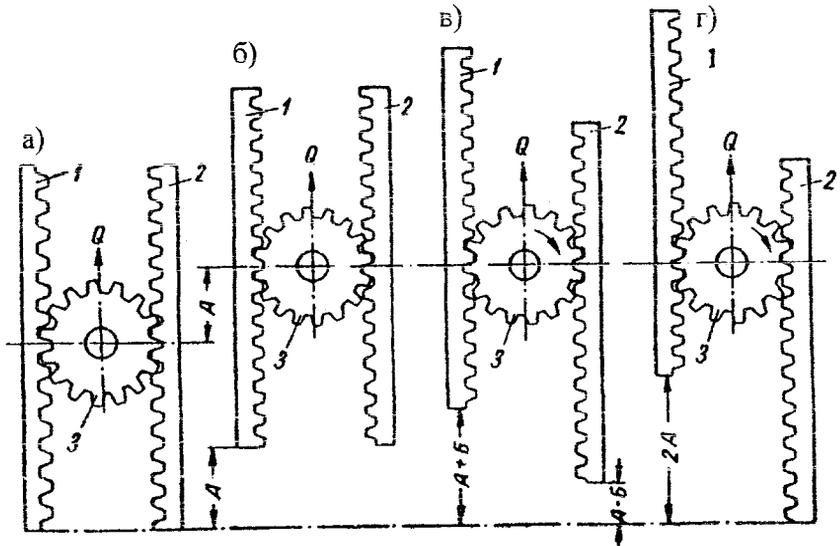


Рис. 11. Принципиальная схема действия дифференциала:
1, 2 – рейки зубчатые (шестерни полуосевые); 3 – сателлит

Лабораторная работа №9

ПЕРЕДАЧИ КОНЕЧНЫЕ

Цель работы – изучить устройство и работу конечных передач и вход за ними.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус-1522”, МТЗ-100, тракторы разрезные Т-150, МТЗ-82, передачи конечные и их макеты, платы, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Передачи конечные служат для увеличения крутящего момента и передачи его от дифференциала или механизмов поворота к ведущим колесам или звездочкам.

По конструкции передачи конечные могут быть расположены в корпусе ведущего моста вместе с передачей главной и дифференциалом или выполнены в отдельных корпусах, которые закреплены по бокам заднего моста, поэтому их иногда называют бортовыми редукторами. Выполняются передачи конечные в виде одной–двух пар шестерен цилиндрических (задний мост МТЗ-100, ДТ-75, Т-100М, Т-130) или шестерен конических (передний мост МТЗ-102, МТЗ-82). Энергонасыщенные тракторы (Т-150/150К, К-700) имеют планетарные передачи конечные, которые при своей компактности позволяют значительно увеличить передаваемый крутящий момент. На тракторах “Беларус-1522” и “Беларус-1221” в переднем и заднем ведущих мостах установлены передачи конечные двухступенчатые, состоящие из пары цилиндрических шестерен и планетарного редуктора. При этом в заднем мосту передача крутящего момента от пары цилиндрических шестерен к планетарному редуктору передается через торсионный вал (рис. 12).

Работает планетарная передача следующим образом: при вращении вала солнечная шестерня вращается и перекачивает сателлиты по неподвижной коронной шестерне, при этом сателлиты через свои оси вращают водило, связанное со ступицей, на которой установлено колесо.

Тракторы специального назначения (крутосклонные, горно-равнинные) имеют передачи конечные в виде отдельных редукторов, имеющих возможность поворачиваться относительно остова, что поз-

воляет при движении трактора поперек склона удерживать ведущие колеса, а следовательно, и остов трактора, в вертикальном положении.

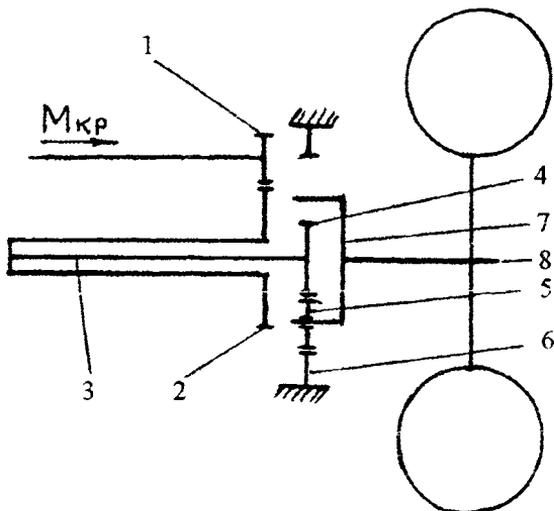


Рис. 12. Передача конечная моста заднего трактора “Беларус-1522”:
1, 2 – шестерни первой ступени; 3 – вал торсионный; 4 – шестерня солнечная;
5 – сателлит; 6 – шестерня коронная; 7 – водило; 8 – полуось

Порядок выполнения работы

1. На тракторах разрезных, макетах, по плакатам и учебной литературе изучить устройство и работу передач конечных.
2. Составить схемы передач конечных тракторов МТЗ-102, “Беларус-1522”, Т-150.

Содержание отчета

1. Схемы передач конечных тракторов МТЗ-102, Т-150, “Беларус-1522”.
2. Описание устройства и принципа работы передачи конечной планетарной.

Контрольные вопросы

1. Какое назначение имеют передачи конечные?

2. Как устроены и какой принцип работы имеют передачи конечные трактора Т-150?

3. С какой целью на тракторе “Беларус-1522” в каждой передаче конечной заднего ведущего моста установлен вал торсионный?

4. Какие преимущества имеют передачи конечные планетарные в сравнении с другими типами конечных передач?

5. Каким образом можно изменять дорожный просвет с помощью бортовых редукторов у шасси Т-16М?

7. Как устроены и какой принцип работы имеют передачи конечные трактора крутосклонного?

Лабораторная работа № 10

МУФТЫ И МЕХАНИЗМЫ ПЛАНЕТАРНЫЕ ПОВОРОТА ТРАКТОРОВ ГУСЕНИЧНЫХ

Цель работы – изучить устройство, принцип работы и регулировки муфт и механизмов поворота тракторов гусеничных.

Оборудование: трактор разрезной Т-150, муфты поворота, механизм планетарный поворота, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Поворот трактора гусеничного осуществляется за счет придания левой и правой гусеницам различных скоростей движения с помощью механизма поворота. На гусеничных тракторах для поворота применяют фрикционные муфты или планетарные одноступенчатые механизмы.

Муфты поворота трактора (рис. 13) – это сцепления многодисковые постоянно замкнутые, состоящие из барабанов ведущего и ведомого, дисков ведущих и ведомых, диска нажимного, пружин, подшипника выключения с отводкой и рычага выключения. При этом наружную поверхность барабанов ведомых охватывают ленточные тормоза плавающего типа, соединенные с тормозными педалями, установленными в кабине.

При движении трактора прямолинейно пакет дисков в каждой муфте сжат с помощью пружин и диска нажимного, при этом муфта включена и передает крутящий момент. При повороте трактора во-

водитель с помощью рычага и отводки, преодолевая силу пружин, отводит диск нажимной и тем самым разъединяет диски ведущие и ведомые, при этом крутящий момент не будет передаваться на барабан ведомый. Для ускорения поворота водитель нажимает на тормозную педаль и тем самым затягивает ленту тормозную на барабане ведомом, что влечет за собой остановку гусеницы: трактор начинает поворачиваться на месте.

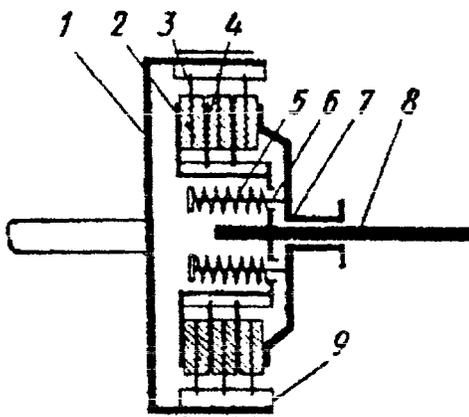


Рис. 13. Схема муфты поворота трактора гусеничного:

1 – барабан ведомый; 2 – барабан ведущий; 3 – диски ведомые; 4 – диски ведущие; 5 – пружины нажимные; 6 – шпильки; 7 – диск нажимной; 8 – вал ведущий

Механизм планетарный для поворота трактора состоит из двух самостоятельных механизмов для управления каждой гусеницей в отдельности и, кроме этого, является понижающим редуктором (рис. 14). Каждый из механизмов состоит из шестерни солнечной, соединенной с барабаном тормозным и установленной свободно на ведомом валу заднего моста, сателлитов, установленных на водиле, соединенном с ведущим валом, на котором установлен барабан остановочный тормозной, шестерни коронной, общей для обоих механизмов и соединенной с шестерней ведомой главной передачи. При этом сателлиты входят в зацепление с солнечной и коронной шестернями. Тормоза шестерен солнечных и остановочные – ленточные, самозатягивающиеся, плавающего типа.

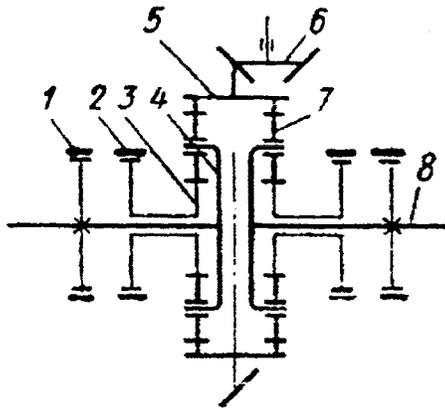


Рис. 14. Схема механизма планетарного поворота трактора гусеничного: 1 – тормоз остановочный; 2 – тормоз шестерни солнечной; 3 – шестерня солнечная; 4 – водило; 5 – шестерня коронная; 6 – передача главная; 7 – сателлиты; 8 – вал заднего моста

При прямолинейном движении оба тормоза шестерен солнечных затянуты (рычаги управления ими опущены), а тормоза остановочные опущены, крутящий момент от шестерни коронной через сателлиты, водило и вал передается на передачи конечные. Сателлиты обкатываются по неподвижным шестерням солнечным, и механизм планетарный работает как редуктор понижающий. Для поворота трактора водитель рычагом управления отпускает тормоз одной из солнечных шестерен (в зависимости от направления поворота), при этом сателлиты, оставаясь на одном месте, начинают вращать расторможенную солнечную шестерню, и водило не может передать крутящий момент на вал и конечную передачу. Второй механизм планетарный продолжает работать в заданном режиме, и трактор совершает поворот. Для ускорения поворота водитель нажимает на тормозную педаль и затягивает тормоз остановочный. Радиус поворота зависит от степени затяжки тормоза остановочного и условий движения.

Трактор Т-150 имеет механизм поворота, включающий коробку передач и два ленточных тормоза, установленные на концах вторичных валов коробки. При прямолинейном движении на каждом из двух вторичных валов включено по одной гидромуфте в соответствии с включенной передачей, а тормоза ленточные опущены. Для поворота трактора водитель использует рулевое колесо. При его повороте на угол

меньше 42° происходит постепенное выключение муфты гидроподжимной борта, в сторону которого поворачивают рулевое колесо. При повороте колеса рулевого на угол больше 42° затягивается тормозная лента на барабане этого борта и трактор совершает поворот.

Трактор “Беларус-1802” имеет механизм поворота двухпоточный дифференциального типа с гидрообъемной передачей.

Для облегчения труда тракториста на некоторых тракторах применяют сервоприводы в управлении механизмами поворота, в которых используют энергию сжатых или растянутых пружин или энергию сжатого воздуха или жидкости. Наибольшее распространение в тракторостроении получили сервоприводы гидравлические следащего действия (Т-130).

Порядок выполнения работы

1. Используя трактор, узлы, плакаты, учебную литературу, изучить устройство, работу и регулировки муфт и механизмов планетарных поворота гусеничных тракторов.
2. Составить схемы муфты и механизма планетарного поворота гусеничных тракторов (Т-130, ДТ-75).
3. Описать принцип работы муфты и механизма планетарного поворота.
4. Составить схему и описать принцип работы механизма поворота трактора Т-150.

Содержание отчета

1. Схемы муфты поворота трактора Т-130 и механизма планетарного поворота трактора ДТ-75.
2. Описание принципа работы муфт поворота и механизма планетарного поворота.
3. Схема и описание принципа работы механизма поворота трактора Т-150.

Контрольные вопросы

1. Классификация механизмов поворота тракторов гусеничных.
2. Какое устройство имеют муфты поворота?
3. Какой принцип работы муфт поворота?

4. Как осуществляется поворот трактора гусеничного с помощью муфт поворота?
5. Какое устройство имеет механизм планетарный поворота трактора гусеничного?
6. Какой принцип работы имеет механизм планетарный поворота трактора?
7. Как осуществляется поворот трактора гусеничного с помощью планетарного механизма?
8. Какое устройство имеет механизм поворота трактора Т-150? Как осуществляется поворот трактора?
9. Какие основные регулировки предусмотрены в муфтах и механизмах планетарных поворота тракторов гусеничных?
10. Какие особенности работы тормозов имеет планетарный механизм поворота?
11. Как устроен и какой принцип работы имеет сервопривод гидравлический трактора Т-130?

Лабораторная работа №11

СИСТЕМА ХОДОВАЯ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

Цель работы – изучить устройство, регулировки, принцип работы узлов и механизмов системы ходовой тракторов колесных, а также уход за ней.

Оборудование: тракторы ходовые Т-150К, МТЗ-100, “Беларус-1522”, Т-012, трактор разрезной МТЗ-82, узлы и детали системы ходовой, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Система ходовая колесного трактора предназначена для преобразования вращательного движения ведущих колес в поступательное движение трактора, обеспечения плавности хода и установки на нее всех механизмов трактора. Система ходовая должна обеспечивать достаточное сцепление колес с опорной поверхностью и соответствовать агротехническим требованиям, предъявляемым к трактору. Она состоит из остова, переднего и заднего мостов, подвески и колес.

Остов – это основание трактора. В зависимости от конструкции остов бывает рамный (Т-150К, К-700), полурамный (“Беларус-1522”, “Беларус-1221”, МТЗ-100) и безрамный (Т-012).

Подвеска трактора колесного состоит из упругих элементов, направляющего устройства и гасителей колебаний (амортизаторов). Подвески бывают зависимые и независимые, пружинные и рессорные. На тракторах колесных только передний мост соединен с остовом через упругую подвеску. Роль гасителей колебаний выполняют амортизаторы гидравлические телескопические.

Колеса тракторов состоят из пневматической шины и металлической части, состоящей из диска и обода. На тракторе “Кировец” применяются колеса бездисковые. Шины бывают камерные и бескамерные. Камерные шины состоят из покрышки, камеры и ободной ленты. Покрышки состоят из протектора, подушечного слоя (брекера), боковин, каркаса и бортов. Пневматические шины имеют обозначение в виде двух чисел. Первое число обозначает ширину шины в миллиметрах или дюймах, а второе – посадочный диаметр обода колеса. Например, шина с обозначением 200 – 508 (7,5 - 20”) имеет ширину 200 мм (или 7,5 дюймов) и посадочный диаметр обода 508 мм (или 20 дюймов).

Система ходовая тракторов универсально-пропашных должна обеспечивать работу трактора в междурядьях различной ширины без повреждения растений. Поэтому в них предусмотрена возможность изменения ширины колес. Колею колес передних можно регулировать благодаря телескопическому устройству балки переднего моста. Для изменения колеи колес задних применяется, как правило, механизм червячный, когда червяк вмонтирован в ступицу колеса, а на оси сделана зубчатая рейка.

Повышение тягово-сцепных качеств колесных тракторов осуществляется путем увеличения сцепного веса с помощью дополнительных грузов, устанавливаемых на диски колес или передний брус. На тракторах, работающих с навесными машинами, применяются гидравлические догрузжатели сцепного веса. Использование полного веса трактора в качестве сцепного достигается путем применения всех колес трактора в качестве ведущих. Средствами повышения тягово-сцепных качеств является блокировка дифференциала ведущего моста, снижение давления воздуха в шинах, установка шин широкопрофильных или сдвоенных, применение раз-

личного рода уширителей колес, а также переоборудование трактора колесного в полугусеничный.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, узлы и детали ходовой системы, плакаты, учебную литературу, изучить устройство и принцип работы системы ходовой колесных тракторов, а также уход за ней.

2. Составить схемы и описать устройство системы ходовой тракторов “Беларус-1522” и Т-150К.

3. Описать устройство шин пневматических и правила ухода за ними.

Содержание отчета

1. Схемы системы ходовой тракторов колесных Т-150К и “Беларус-1522”.

2. Описание устройства системы ходовой тракторов “Беларус-1522” и Т-150К.

3. Описание устройства шин пневматических, а также правил ухода за ними.

Контрольные вопросы

1. Назначение системы ходовой колесных тракторов.

2. Что характеризует колесная формула?

3. Какое устройство имеет система ходовая колесных тракторов: а) “Беларус-1522”, б) Т-150К?

4. Как устроены шины пневматические, устанавливаемые на колесных тракторах?

5. Каким образом можно изменить ширину колеи у универсально-пропашных тракторов?

6. Каким образом обеспечивается требуемый дорожный просвет (клиренс) у тракторов колесных пропашных?

7. Как влияет подвеска упругая переднего моста на плавность хода трактора, а также на условия труда тракториста?

8. Каким образом можно повысить проходимость колесных тракторов и их тягово-сцепные качества?

9. Как влияет изменение давления в шинах на работу шин и в целом на работу трактора, если: а) давление в шинах уменьшать; б) давление в шинах увеличивать?

10. В какую сторону должен быть направлен рисунок протектора при установке колеса на тракторе и почему?

11. Как подразделяются тракторы колесные по типу остова?

12. Как отрегулировать зазор осевой в подшипниках направляющего колеса трактора?

13. Что включает в себя уход за ходовой системой колесного трактора?

14. Как устроен и какой принцип работы имеет амортизатор телескопический гидравлический?

Лабораторная работа №12

СИСТЕМА ХОДОВАЯ ТРАКТОРОВ ГУСЕНИЧНЫХ

Цель работы – изучить устройство, принцип работы и регулировки системы ходовой тракторов гусеничных, а также уход за ней.

Оборудование: трактор разрезной Т-150, трактор “Беларус-1802”, узлы и детали системы ходовой тракторов гусеничных, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Система ходовая трактора гусеничного предназначена для преобразования вращательного движения ведущих звездочек в поступательное движение трактора, установки на нее всех узлов и механизмов и обеспечения плавности хода трактора. Система ходовая гусеничного трактора обеспечивает малое удельное давление на почву, поэтому трактор обладает большой проходимостью по слабонесущим грунтам и способен реализовать большую силу тяги на крюке.

Состоит система ходовая трактора гусеничного из остова, подвески и гусеничных движителей. Остов может быть рамной или полурамной конструкции. Подвеска тракторов гусеничных может быть жесткая, полужесткая и эластичная. В качестве упругих элементов для соединения остова с тележками гусеничными применяются рессоры листовые, пружины цилиндрические или валы торсионные.

При установке эластичной подвески катки опорные соединяются с остовом так, что они могут перемещаться в вертикальной плоскости относительно остова, при этом различают балансирные и индивидуальные упругие подвески. В подвесках балансирных два катка с помощью рычагов объединены в каретки, которые шарнирно соединены с остовом (Т-150, ДТ-75). В подвесках индивидуальных ось каждого катка опорного с помощью балансира и упругого элемента соединена с остовом.

Движитель гусеничный состоит из гусеницы, колеса направляющего с устройством натяжным и амортизирующим, звездочки ведущей, катков опорных и роликов поддерживающих. Гусеница представляет собой замкнутую цепь, состоящую из отдельных звеньев, шарнирно соединенных между собой. В последнее время появились гусеницы, состоящие из резиновых элементов, которые соединены в гусеничную ленту с помощью металлических тросов, замкнутых в кольцо (“Беларус-1802”). Зацепление гусеницы с ведущей звездочкой может быть цевочным или гребневым. Колесо направляющее может иметь устройство натяжное кривошипное (“Беларус-1802”, ДТ-75, Т-150) или ползунковое (Т-130). Устройства натяжные бывают механические и гидравлические. Устройства амортизирующие выполняются, как правило, пружинными. Они позволяют колесу направляющему при увеличении натяжения гусеничной цепи, в случае переезда через препятствие, перемещаться в сторону уменьшения натяжения гусеницы и тем самым предохранить детали движителя от поломок.

Натяжение гусеницы контролируют по величине провисания ее верхнего участка и в случае отклонения от заданного значения с помощью натяжного устройства устанавливают требуемую величину.

Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство и принцип работы системы ходовой трактора гусеничного, а также уход за ней, используя узлы и детали системы, плакаты, литературу.
2. Составить схемы системы ходовой тракторов гусеничных, имеющих следующую подвеску остова: а) эластичную; б) полужесткую; в) жесткую.
3. Описать устройство и принцип работы системы ходовой трактора “Беларус-1802” в целом, а также подвески эластичной и устройства натяжного и амортизирующего.

Содержание отчета

1. Схемы системы ходовой тракторов гусеничных, имеющих следующие подвески остова: эластичную, полужесткую и жесткую.
2. Описание устройства и принципа работы системы ходовой трактора гусеничного “Беларус-1802” и, в частности, подвески остова и устройства натяжного и амортизирующего.
3. Описание порядка регулирования натяжения гусеницы.

Контрольные вопросы

1. Какое назначение и общее устройство имеет ходовая система гусеничного трактора?
2. Какое назначение, устройство и принцип работы имеет устройство натяжное и амортизирующее?
3. Какое назначение, устройство и принцип работы имеет подвеска эластичная?
4. Какие типы подвесок применяются у тракторов гусеничных?
5. Как регулируется натяжение гусеничной цепи?
6. Каким образом устанавливается зазор осевой в подшипниках катков опорных трактора “Беларус-1802”?
7. Почему звездочка ведущая у гусеничных тракторов расположена сзади?
8. Что включает в себя уход за ходовой частью трактора гусеничного?
9. Какие бывают типы зацепления гусеничной цепи с ведущей звездочкой?
10. В чем заключается отличие устройства натяжного кривошипного от ползункового?
11. Каким образом остов трактора соединяется с двигателями гусеничными?
12. Какие упругие элементы применяются в подвесках тракторов гусеничных и где они устанавливаются?
13. В чем заключается уход за ходовой системой трактора гусеничного?
14. Какие преимущества имеет двигатель гусеничный резино-тросовый в сравнении с металлическим?

Лабораторная работа №13

УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕВОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ. ГИДРОУСИЛИТЕЛИ

Цель работы – изучить устройство, принцип работы и регулировки управления рулевого механического колесных тракторов и автомобилей, а также уход за ним.

Оборудование: тракторы МТЗ-100, Т-012, трактор разрезной МТЗ-82, стенд гидроусилителя руля, автомобиль разрезной ГАЗ-66, макеты, узлы и механизмы управлений рулевыми и гидроусилителями, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Управление рулевое предназначено для обеспечения необходимой траектории движения трактора и состоит из механизма рулевого, который преобразует вращательное движение колеса рулевого в перемещении угловое сошки, привода рулевого, при помощи которого усилия от сошки передаются цапфам поворотным колес направляющих, и усилителя механизма рулевого. При наличии усилителя в рулевом управлении механизм рулевой служит в основном для управления распределительным устройством усилителя.

По принципу действия рулевые управления подразделяются на механические, механические с гидроусилителем и гидравлические.

Механизм рулевой служит для увеличения усилия, передаваемого от колеса рулевого к колесам управляемым, и представляет собой редуктор понижающий с большим передаточным числом. На тракторах применяются в основном механизмы рулевые червячные, содержащие червяк и сектор зубчатый. На грузовых автомобилях применяется более совершенный тип рулевого механизма: винт – шариковая гайка – рейка – сектор зубчатый.

Привод рулевой служит для передачи усилия от механизма рулевого к цапфам поворотным управляемых колес и представляет собой систему тяг и рычагов с шарнирными сочленениями. При этом тяги и рычаги совместно с балкой переднего моста образуют рулевую трапецию, которая обеспечивает поворот внутреннего и наружного управляемых колес на разные углы.

Для уменьшения усилия, прикладываемого трактористом к колесу рулевому, и повышения маневренности агрегата применяются гидроусилители управлений рулевых. Гидроусилители состоят из следующих основных элементов: гидронасоса, цилиндра силового и распределителя со следящим механизмом, который регулирует подачу масла в гидроцилиндр пропорционально углу поворота колеса рулевого и усилию, приложенному к нему.

В целом управление рулевое характеризуется двумя передаточными числами: кинематическим и силовым. Кинематическое передаточное число представляет собой отношение угла поворота колеса рулевого к среднему углу поворота направляющих колес. Силовое передаточное число – это отношение момента сопротивления повороту колес к моменту, приложенному к колесу рулевому.

Для обеспечения устойчивого прямолинейного движения трактора, уменьшения износа шин и облегчения поворота шкворни цапф поворотных управляемых колес устанавливаются с наклоном в поперечной и продольной плоскостях. Сами колеса устанавливаются с развалом в вертикальной плоскости и имеют схождение в горизонтальной.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, автомобиль, стенд гидроусилителя управления рулевого, макеты и узлы управлений рулевых и гидроусилителя, плакаты, литературу, изучить устройство, работу и регулировки управлений рулевых колесных тракторов и автомобилей.
2. Составить схемы управления рулевого трактора МТЗ-100 и автомобиля ГАЗ-66.
3. Описать устройство, принцип работы и регулировки управлений рулевых МТЗ-100, ГАЗ-66.

Содержание отчета

1. Схемы управления рулевого трактора МТЗ-100, автомобиля ГАЗ-66.
2. Описание устройства, принципа работы и регулировок управлений рулевых МТЗ-100 и ГАЗ-66.
3. Описание устройства и принципа работы гидроусилителя управления рулевого трактора МТЗ-100.

Контрольные вопросы

1. Какое назначение имеет управление рулевое и гидроусилители руля колесных тракторов и автомобилей?
2. Как устроено управление рулевое трактора МТЗ-100 и автомобиля ГАЗ-66?
3. Какой принцип работы имеет управление рулевое тракторов МТЗ-100 и автомобилей ГАЗ-66?
4. Как устроен и какой принцип работы имеет гидроусилитель управления рулевого трактора МТЗ-100?
5. Каким образом происходит следящее действие гидроусилителя по усилию?
6. Каким образом происходит следящее действие гидроусилителя по перемещению?
7. Какие типы механизмов рулевых применяются в управлении рулевым?
8. Что представляет собой рулевая трапеция и почему она всегда направлена основанием вперед по ходу движения трактора?
9. Как определяется сходимость управляемых колес?
10. Какую роль играет поперечный и продольный наклон шкворней управляемых колес?
11. Что в рулевом управлении обеспечивает поворот внутреннего и наружного управляемых колес на разные углы?

Лабораторная работа №14

УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕВОЕ ГИДРООБЪЕМНОЕ

Цель работы – изучить устройство, принцип работы, регулировки управления рулевого гидрообъемного, а также уход за ним.

Оборудование: тракторы “Беларус-1522”, “Беларус-1221”, Т-150К, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Управление рулевое гидрообъемное предназначено для уменьшения усилия на колесе рулевым при повороте трактора.

Состоит такое управление из насоса-дозатора, одного или двух гидроцилиндров силовых, насоса питания с приводом от двигателя трактора и арматуры гидравлической. Насос-дозатор приводится в

действие колесом рулевым. Цилиндры силовые механически связаны с валом рулевым, сошкой и рычагами поворотными, а гидравлически – через насос-дозатор с питающим насосом и друг с другом (“Беларус-1522”, “Беларус-1221”).

При прямолинейном движении полости цилиндров заперты золотником насоса-дозатора. Масло от насоса питающего подается к насосу-дозатору и, пройдя через каналы золотника, идет на слив.

При повороте колеса рулевого золотник насоса-дозатора переместится в соответствующую сторону и направит поток масла от насоса питания в рабочие полости гидроцилиндров в количестве, пропорциональном углу поворота колеса рулевого. При этом поршни со штоками начнут перемещаться и повернут вал рулевой и сошку, которая через тяги рулевые и рычаги поворотные повернет колеса.

Если вращать колесо, когда двигатель не работает, то насос-дозатор работает как обыкновенный насос, перекачивая масло из одного цилиндра в другой и поворачивая при этом колеса управляемые трактора.

Управление рулевое гидрообъемное применяется также на тракторах с шарнирно-сочлененной рамой (Т-150К, К-700). Основными элементами этого рулевого управления являются механизм рулевой, насос, распределитель, клапан расхода, клапан запорный, гидроцилиндры силовые, бак масляный и трубопроводы. При этом механизм рулевой управляется колесом рулевым, а сошкой, посредством тяги обратной связи, соединен с задней полурамой. Гидроцилиндры установлены по обеим сторонам трактора и механически связаны с передней и задней полурамами, которые соединены между собой шарнирно.

Когда трактор движется по прямой, распределитель находится в нейтральном положении, а клапан запорный препятствует выходу масла из цилиндров силовых, при этом масло, подаваемое насосом через распределитель, попадает на слив.

При повороте колеса рулевого золотник распределителя перемещается в соответствующую сторону и масло через клапан запорный направляется в рабочие полости гидроцилиндров, которые поворачивают одну полураму относительно другой. Масло из неработающих полостей гидроцилиндров проходит клапан запорный, распределитель и сливается в бак. Как только водитель прекратит поворачивать колесо рулевое, тяга обратной связи через сошку и механизм рулевой установит золотник распределителя в нейтральное положение.

ние и дальнейший поворот полурам прекратится. Трактор будет двигаться по заданной траектории.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы Т-150К, МТЗ-102, “Беларус-1522”, литературу, плакаты, изучить устройство, принцип работы, регулировки управления рулевого гидрообъемного.
2. Составить схему управления рулевого гидрообъемного трактора “Беларус-1522” и описать принцип его работы.
3. Составить схему управления рулевого гидрообъемного с механической обратной связью трактора Т-150К и описать принцип его работы.

Содержание отчета

1. Схема управления рулевого гидрообъемного трактора “Беларус-1522” и описание принципа его работы.
2. Схема управления рулевого гидрообъемного с механической обратной связью трактора Т-150К и описание принципа его работы.

Контрольные вопросы

1. Как устроено управление рулевого гидрообъемного колесных тракторов?
2. Какой принцип работы положен в основу управления рулевого гидрообъемного?
3. Как устроен и какой принцип работы имеет насос-дозатор управления рулевого гидрообъемного?
4. Каким образом осуществляется поворот с управлением рулевым гидрообъемным при неработающем двигателе: а) трактора “Беларус-1522”; б) трактора Т-150К?
5. Какие клапаны установлены в насосе-дозаторе?
6. С какой целью в насосе-дозаторе установлены клапаны противоударные?
7. Какое назначение имеют клапаны противовакуумные насоса-дозатора?
8. Что включает в себя устройство следящее в управлении рулевым трактора Т-150К?

9. Какое назначение, устройство и принцип работы в управлении рулевым трактора Т-150К имеют: а) клапан запорный; б) клапан расхода?

10. Каким образом золотник распределителя управления рулевого трактора Т-150К возвращается в нейтральное положение?

Лабораторная работа № 15

СИСТЕМЫ ТОРМОЗНЫЕ

Цель работы – изучить устройство, принцип работы и регулировки систем тормозных и их механизмов, а также уход за ними.

Оборудование: тракторы Т-150К, Т-150, МТЗ-100, МТЗ-82, “Беларус-1522”, узлы и детали механизмов тормозных, планшеты, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Система тормозная предназначена для снижения скорости движения трактора и удержания стоящего трактора на склоне. Она состоит из механизмов тормозных и привода. Механизмы тормозные служат для преобразования кинетической энергии движущейся машины в тепловую за счет трения и рассеивания этого тепла. Приводы тормозные управляют механизмами тормозными.

В целях повышения безопасности движения некоторые колесные тракторы оборудуются двумя тормозными системами, действующими независимо (Т-150К, К-700, Т-40М). Иногда применяют сочетания тормозов колесных рабочих, управляемых ножной педалью, и тормоза центрального стояночного, управляемого рычагом ручным.

Универсально-пропашные тракторы имеют раздельное управление тормозами задних ведущих колес, что позволяет применять тормоза для уменьшения радиуса поворота трактора.

Механизмы тормозные различают по роду трения и по форме трущихся поверхностей (ленточные, колодочные и дисковые) (рис. 15).

Тормоза ленточные бывают простые, с двумя затягивающимися концами, двойные и плавающие (рис. 15а, б). Наиболее распространены тормоза ленточные плавающие (Т-150, тракторы гусеничные, Т-25А). Тормоза колодочные (рис. 15в) устанавливаются на тракторах Т-150К, К-700 и на грузовых автомобилях. На тракторах

“Беларус-1221”, “Беларус-1522”, МТЗ-100 и некоторых легковых автомобилях устанавливаются дисковые тормоза (рис. 15г).

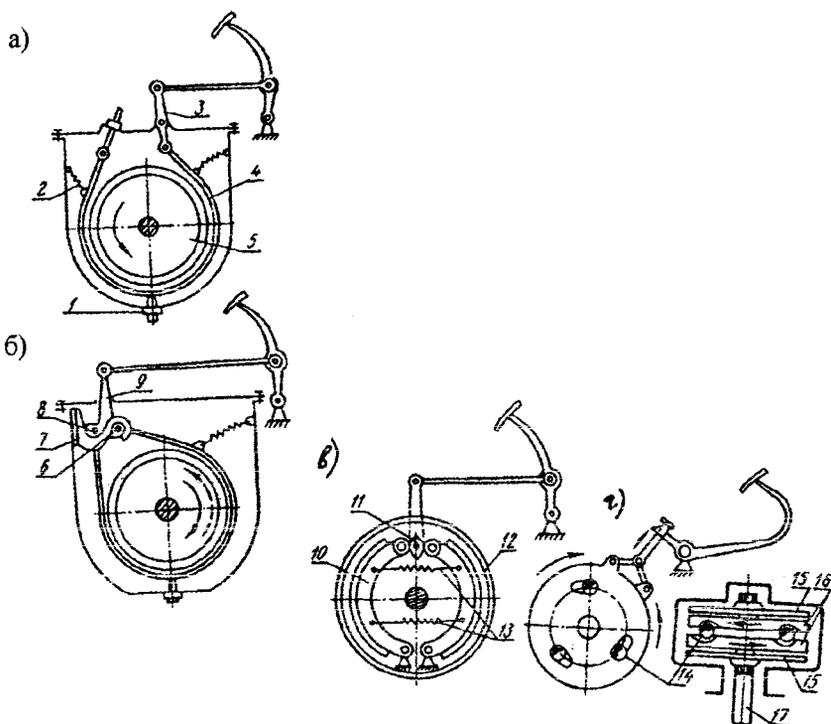


Рис. 15. Схемы принципиальные механизмов тормозных (а – ленточный простой; б – ленточный плавающий; в – колодочный; г – дисковый):

1 – упор; 2 – пружина; 3, 9 – рычаги; 4 – лента тормозная; 5 – барабан тормозной; 6, 8 – пальцы; 7 – кронштейн; 10 – колодка; 11 – кулачок разжимной; 12 – барабан; 13 – пружины стягивающие; 14 – шарики; 15 – диски рабочие; 16 – диски нажимные; 17 – вал

Приводы тормозные подразделяются на механические, пневматические, гидровакуумные, гидравлические и пневмогидравлические. На тракторах применяют приводы механический (“Беларус-1522”, “Беларус-1221”, МТЗ-100) и пневматический (Т-150К, К-700, а “Беларус-1522” и “Беларус-1221” – для привода тормозов прицепа). На автомобилях применяют все перечисленные выше тормозные приводы.

Система тормозная с пневматическим приводом состоит из компрессора, регулятора давления воздуха, ресивера, крана тормозного, крана разобщительного, камер тормозных, головки соединительной и трубопроводов.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы МТЗ-100, Т-150К, Т-150, “Беларус-1522”, трактор разрезной МТЗ-82, узлы и детали механизмов тормозных, планшеты, учебную литературу, плакаты, изучить устройство, принцип работы и регулировки систем тормозных и их механизмов.
2. Составить схемы тормозов колодочного, ленточного и дискового типов и описать принцип их работы.
3. Составить схему системы тормозной трактора Т-150К и описать принцип ее работы.
4. Составить схему крана тормозного и описать принцип его работы.
5. Составить схему регулятора тормозных сил и описать принцип его работы.

Содержание отчета

1. Схемы тормозов колодочного, ленточного и дискового типов и описание принципа их работы.
2. Схема пневмопривода тормозов трактора Т-150К и описание принципа его работы.
3. Схема крана тормозного и описание принципа его работы.
4. Схема регулятора давления воздуха и описание принципа его работы.

Контрольные вопросы

1. Классификация механизмов тормозных и их приводов.
2. Как устроен и какой принцип работы имеет тормоз ленточный?
3. Как устроен и какой принцип работы имеет тормоз колодочный?
4. Как устроен и какой принцип работы имеет тормоз дисковый?
5. Что включает в себя система пневмопривода тормозов трактора Т-150К и как она работает?

6. Как устроен и какой принцип работы имеет кран тормозной?

7. Как устроен и какой принцип работы имеет регулятор давления воздуха?

Лабораторная работа № 16

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЕ. СИСТЕМА ГИДРОНАВЕСНАЯ И УСТРОЙСТВА ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ

Цель работы – изучить устройство, принцип работы и регулировки системы гидронавесной тракторов, а также уход за ней.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус-1522”, МТЗ-100, трактор разрезной МТЗ-82, стенд гидросистемы трактора МТЗ-80, планшеты, макеты и узлы гидросистемы, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Система гидронавесная предназначена для соединения трактора с сельскохозяйственными машинами и орудиями и управления ими. Система состоит из двух основных частей: системы гидравлической и механизма навески.

Система гидравлическая служит для управления машинами навесными и полунавесными. Она обеспечивает работу устройства навесного и гидрофицированных рабочих органов агрегируемых машин. С ее помощью осуществляются следующие способы регулирования глубины обработки почвы: высотный, силовой, позиционный или смешанный. Состоит система гидравлическая из насоса, бака масляного, распределителя, цилиндров основного и выносных и трубопроводов с арматурой.

Механизм навески состоит из рычагов и тяг, шарнирно соединенных с остоном трактора. По способу присоединения тяг к остову различают двух- и трехточечные навесные устройства. По месту расположения механизм навески бывает задний и передний. Устройство навесное переднее служит для присоединения к трактору машин навесных, работающих впереди трактора, и регулирования по высоте их рабочего или транспортного положения.

Для автоматической сцепки трактора с полуприцепами и разбрасывателями удобрений на тракторе может устанавливаться крюк тя-

говый гидрофицированный. Агрегатирование трактора с прицепами одноосными и двухосными обеспечивается с помощью устройства буксирного. Для работы трактора в сцепке с тяжелыми прицепными машинами имеется устройство, представляющее собой скобу прицепную, содержащую ряд отверстий, в одном из которых устанавливается серьга прицепная со штырем. Отверстия в скобе прицепной позволяют изменять точку присоединения в поперечном направлении. Скоба крепится к нижним продольным тягам механизма навески.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, узлы и механизмы, плакаты, учебную литературу, изучить устройство, работу и регулировки системы гидронавесной тракторов.
2. Составить схему системы гидравлической трактора “Беларус-1522” и описать принцип ее работы.
3. Составить схему устройства силового регулятора глубины обработки почвы и описать принцип его работы.

Содержание отчета

1. Схема устройства и описание принципа работы системы гидравлической трактора “Беларус-1522”.
2. Схема устройства и описание принципа работы регулятора силового глубины обработки почвы.

Контрольные вопросы

1. Какое назначение имеет гидронавесная система трактора?
2. Как устроена система гидронавесная трактора?
3. Как устроен и какой принцип работы имеет регулятор силовой (позиционный)?
4. Какими способами можно регулировать глубину обработки почвы?
5. Какие тягово-сцепные устройства устанавливаются на тракторах?
6. Какого типа насосы применяются в системе гидравлической трактора?
7. Каким образом осуществляется привод насоса гидросистемы?
8. Как устроен гидроцилиндр? Каким образом регулируется рабочий ход поршня в цилиндре?

9. Какое назначение имеют муфты соединительные и разрывные гидросистемы? Как они устроены и какой принцип работы имеют?

10. С какой целью гидроцилиндр снабжен замедлительным клапаном?

11. Как устроен и какой принцип работы имеет крюк гидрофицированный?

12. Какое назначение и устройство имеет скоба прицепная?

13. Что представляет собой устройство прицепное?

Лабораторная работа № 17

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЕ. ВАЛЫ ОТБОРА МОЩНОСТИ И ШКИВЫ ПРИВОДНЫЕ

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировки валов отбора мощности, а также уход за ними.

Оборудование: тракторы Т-150К, МТЗ-100, “Беларус-1522”, Т-016, тракторы разрезные Т-150, МТЗ-82, узлы и детали валов отбора мощности, плакаты, учебная литература, набор инструментов.

Общие сведения

Рабочее оборудование трактора включает систему гидронавесную, валы отбора мощности (ВОМ), устройства тягово-сцепные и шкивы приводные.

Валы отбора мощности служат для привода от двигателя трактора органов рабочих орудий и сельскохозяйственных машин, агрегируемых с трактором. По принципу действия ВОМ подразделяют на зависимые, независимые и синхронные (рис. 16). По месту расположения они бывают задние, передние и боковые.

Привод зависимый отличается тем, что при выключении муфты сцепления отключается и передача мощности на ВОМ. При приводе независимом передача мощности двигателя на ВОМ происходит непосредственно от маховика, поэтому выключение муфты сцепления не влияет на работу ВОМ. ВОМ синхронный применяется для привода рабочих органов машин посадочных, поэтому он получает вращение от вторичного вала коробки скоростей.

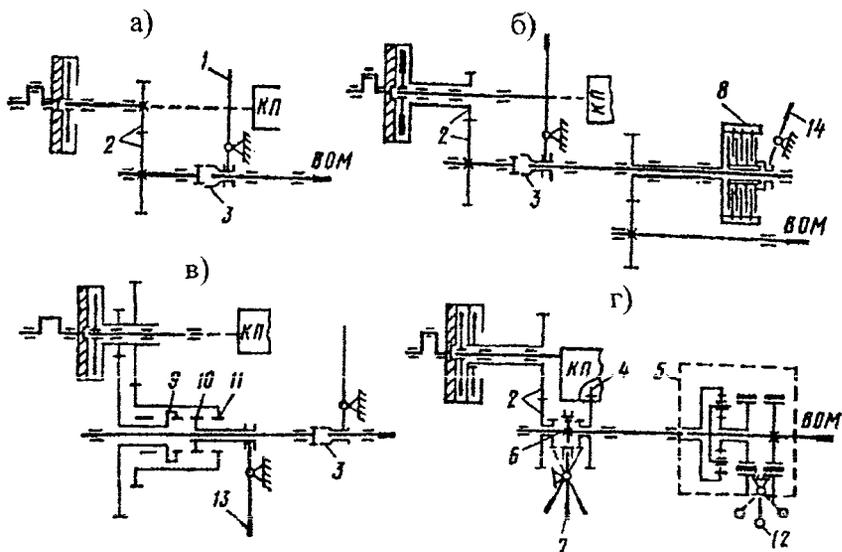


Рис. 16. Схемы приводов ВОМ (а – зависимый; б – независимый; в – независимый двухскоростной; г – независимый и синхронный): 1, 7, 12, 13, 14 – рычаги; 2, 4, 6, 9, 10, 11 – шестерни; 3 – муфта зубчатая; 5 – редуктор планетарный; 8 – сцепление фрикционное

ВОМ задние (зависимые и независимые) имеют две скорости вращения хвостовика: 540 и 1000 об/мин при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Обороты ВОМ синхронного зависят от частоты вращения вторичного вала коробки передач, т.е. от скорости движения трактора, и составляют 3,3...3,5 оборота на один метр пути. Трактор “Беларус-1522” имеет ВОМ задний с двумя режимами вращения хвостовика как при приводе независимом, так и синхронном (3,3 и 6,2 об/м пути). ВОМ передний у этого трактора независимый, имеет одну скорость вращения (1000 об/мин).

Основные части ВОМ заднего трактора “Беларус-1221” – это редуктор планетарный, вал, тормоза включения и выключения ВОМ, устройство для управления тормозами, сменный хвостовик, вал приводной и муфта переключения. ВОМ задний трактора “Беларус-1522” содержит редуктор, состоящий из шестерен ведомой и ведущей, расположенных соосно и соединенных между собой посредством трех промежуточных равнорасположенных шестерен, установленных на осях, которые запрессованы в корпус редуктора. Включе-

ние и выключение ВОМ осуществляется посредством муфты гидроподжимной, вала приводного и муфты переключения.

Особенностью ВОМ трактора Т-150 является наличие автономной гидравлической системы для управления его работой.

Шкивы приводные предназначены для привода от двигателя трактора через передачу ременную различных стационарных машин. Как правило, шкив подсоединяется к заднему ВОМ. Шкив должен располагаться в плоскости, параллельной оси продольной трактора, потому что натяжение ремня осуществляется при перемещении трактора. Шкивы приводные поставляются по заказу потребителя.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, узлы и детали валов отбора мощности, плакаты и учебную литературу, изучить устройство и принцип работы ВОМ, а также уход за ними.

2. Составить схему устройства и описать принцип работы и порядок регулировок ВОМ тракторов “Беларус-1221” и “Беларус-1522”.

3. Составить схему устройства и описать принцип работы ВОМ трактора Т-150

Содержание отчета

1. Схема устройства и описание принципа работы ВОМ трактора “Беларус-1522”.

2. Схема устройства и описание принципа работы ВОМ трактора Т-150.

3. Схема устройства и описание принципа работы и регулировок ВОМ трактора “Беларус-1221”.

Контрольные вопросы

1. Какое назначение имеют валы отбора мощности?

2. Как классифицируются валы отбора мощности по принципу действия и месту расположения на тракторе?

3. Почему валы отбора мощности называются зависимыми, независимыми и синхронными?

4. Как устроен вал отбора мощности трактора “Беларус-1522” и какой привод он имеет?

5. Как устроен вал отбора мощности трактора Т-150 и какой привод он имеет?
6. Как устроен вал отбора мощности трактора “Беларус-1221” и какой привод он имеет?
7. От какого параметра зависит частота вращения синхронного ВОМ и в каких пределах она находится?
8. Какие скорости вращения имеет хвостовик независимого ВОМ при номинальной частоте вращения коленвала двигателя?

Лабораторная работа № 18

ОБОРУДОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ. КАБИНЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ

Цель работы – изучить особенности устройства тракторных кабин и устройств для улучшения условий труда водителя.

Оборудование: тракторы Т-150К, МТЗ-100, “Беларус-1522”, чертежи, плакаты, учебная литература.

Общие сведения

На тракторах устанавливаются кабины цельнометаллические герметизированные с увеличенной площадью остекления и жестким каркасом, защищающим водителя при опрокидывании трактора. Для снижения уровня шума и вибрации в кабине она устанавливается на остова трактора на резиновых амортизаторах.

В кабине устанавливается сиденье поддресоренное. Расположение сиденья относительно остова можно регулировать по высоте и горизонтали в зависимости от роста водителя. В подвеске сиденья предусмотрена возможность регулировки жесткости упругого элемента с учетом массы водителя.

Для поддержания оптимального теплового режима в кабине она оборудована установкой микроклимата.

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, плакаты, учебную литературу, изучить устройство тракторных кабин, а также приспособлений и механизмов для улучшения труда водителя.

2. Составить схему устройства установки микроклимата и описать принцип ее работы.
3. Составить схему и описать устройство сиденья водителя.

Содержание отчета

1. Схема установки микроклимата и описание принципа ее работы.
2. Схема и описание устройства сиденья водителя.

Контрольные вопросы

1. Назначение кабины.
2. Какое назначение, устройство и принцип работы имеет установка микроклимата?
3. Какие регулировки имеет сиденье водителя?
4. Какие мероприятия применяют для снижения шума и вибрации в кабине?
5. Каким образом должна быть оборудована кабина трактора?

Литература

Основная

1. Васильев В. Т., Будько В. В., Гуськов В. В. и др. Тракторы / Под ред. В.В.Гуськова. – Мн.: Выш. школа, 1979. – Ч. I: Конструкции.
2. Трактор “Беларус-1522”: Руководство по эксплуатации. – Мн.: ПО «Минский тракторный завод», ГСКБ – МТЗ, 1998.
3. Будько В. В., Ванцевич В. В. Лабораторный практикум по курсу «Конструкции автомобилей и тракторов» для студентов специальности 0513 – «Автомобили и тракторы» специализации «Тракторы». – Мн.: БПИ, 1986.

Дополнительная

1. Белов С. М., Васильев В. Т. и др. Тракторы / Под ред. Л.Я.Волчка. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. школа, 1977.
2. Родичев В. А., Родичева Г. И. Тракторы и автомобили. – М.: Высш. школа, 1982.
3. Гуревич А. М., Сорокин Е. М. Тракторы и автомобили. – изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1978.
4. Гельман Б. М., Москвин М. В. Сельскохозяйственные тракторы. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1978.
5. Вишняков Н. Н., Вахламов В. К. и др. Автомобиль / Под ред. А.Н.Островцева. – М.: Машиностроение, 1976.
6. Семенов В. М., Власенко В. Н. Трактор. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989.
7. Кseneвич И. П. Тракторы МТЗ-100 и МТЗ-102. – М.: Агропромиздат, 1985.
8. Трактор “Беларус-1221”: Руководство по эксплуатации. – Мн.: ПО «Минский тракторный завод», 1997.
9. Трактор “Беларус-310/320”: Руководство по эксплуатации. – Мн.: ПО «Минский тракторный завод», 1998.
10. Книга сельского механизатора / В.С.Мешков, А.С.Неретин, В.А.Бисеров и др. – М.: Россельхозиздат, 1979.
11. Трактор «Кировец» К-700. – Л.: Колос, 1976.
12. Трактор Т-150. Инструкция по эксплуатации. – Харьков: Прапор, 1971.

13. Трактор Т-150К. Инструкция по эксплуатации. – Харьков: Прапор, 1971.
14. Тракторы Т-40М, Т-40АМ, Т-40АМН. – М.: Машиностроение, 1981.
15. Семенов В.М. Трактор. – М.: Колос, 1982.
16. Михайловский Е. В. и др. Устройство автомобиля. – М.: Машиностроение, 1985.
17. Лефаров А. Х. Дифференциалы автомобилей и тягачей. – М.: Машиностроение, 1972.
18. Дербаремдикер А. Д. Гидравлические амортизаторы автомобилей. – М.: Машиностроение, 1969.
19. Шины для сельскохозяйственных машин: Справочное пособие. – М.: Химия, 1980.
20. ГОСТ 20793-86. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание. – М.: Стандарты, 1987.
21. Дубровский М. П., Бабук В. Я. и др. Лабораторные работы по курсу «Конструкция автомобилей и тракторов» для студентов специальности 0513 – «Автомобили». – Мн.: БПИ, 1986. – Ч. 2: Трансмиссия.
22. Бабук В. Я., Дубровский М. П. и др. Лабораторные работы по курсу «Конструкция автомобилей и тракторов» для студентов специальности 0513 – «Автомобили». – Мн.: БПИ, 1986. – Ч. 3: Системы управления.

Краткая характеристика современных отечественных тракторов,
выпускаемых ПО «Минский тракторный завод» (основные модели)

№	Показатели	310/320	530/532	590/592	890/892	900/920	950/952	1221	1522	1802
1	Тип трактора	универсально - пропашные								
2	Тяговый класс	0,6	0,9	0,9	1,4	1,4	2	3	3	4
3	Модель двигателя	LDW 1503 CHD	Д - 244	Д - 242	Д - 245,5	Д - 243	Д - 245,5 turbo	Д - 260,6 turbo	Д - 260,6 turbo	Д - 260,9 turbo
4	Мощность двигателя, кВт	24,6	42	46	66	60	88,7	96	114	132
5	Номинальное число оборотов, об/мин	1590/1670	1700	1800	1800	2200	1800	2100	2100	2100
6	Максимальный крутящий момент, Нм	88	263	267	386	290	386	500	597	690
7	Литраж, л	1,55	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	7,12	7,12	
8	Удельный расход топлива, г/кВт · ч		225	220	217	220	217	226	220	220
9	Число цилиндров	3	4	4	4	4	4	6	6	6
10	Скорость движения, км/ч	1,0-2,0	1,4-23,2	2,0-28,0	2,1-53,9	2,5-36,6	2,1-30,0	2,1-33,8	1,7-32,3	2,1-29,9
11	Масса трактора, кг	1590/1670	2600/2810	3600/3800	3755/3955	3700/3900	3700/3920	4640	5000	8600

Содержание

Введение.....	3
Техника безопасности при проведении лабораторных работ. . . .	3
Лабораторная работа № 1. МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ И ПРИВОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ. . .	4
Лабораторная работа № 2. ГИДРОТРАНСФОРМАТОРЫ.....	7
Лабораторная работа № 3. МУФТЫ ГИДРОПОДЖИМНЫЕ И МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ.....	10
Лабораторная работа № 4. КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ.....	14
Лабораторная работа № 5. КОРОБКИ РАЗДАТОЧНЫЕ.....	18
Лабораторная работа № 6. ПЕРЕДАЧИ КАРДАННЫЕ И ШАРНИРЫ ПОЛУКАРДАННЫЕ.....	20
Лабораторная работа № 7. ПЕРЕДАЧИ ГЛАВНЫЕ.....	23
Лабораторная работа № 8. ДИФФЕРЕНЦИАЛЫ.....	26
Лабораторная работа № 9. ПЕРЕДАЧИ КОНЕЧНЫЕ.....	30
Лабораторная работа № 10. МУФТЫ И МЕХАНИЗМЫ ПЛАНЕТАРНЫЕ ПОВОРОТА ТРАКТОРОВ ГУСЕНИЧНЫХ.....	32
Лабораторная работа № 11. СИСТЕМА ХОДОВАЯ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ.....	36
Лабораторная работа № 12. СИСТЕМА ХОДОВАЯ ТРАКТОРОВ ГУСЕНИЧНЫХ.....	39
Лабораторная работа № 13. УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕВОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ. ГИДРОУСИЛИТЕЛИ.....	42
Лабораторная работа № 14. УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕВОЕ ГИДРООБЪЕМНОЕ.....	44
Лабораторная работа № 15. СИСТЕМЫ ТОРМОЗНЫЕ.....	47

Лабораторная работа № 16. ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЕ. СИСТЕМА ГИДРОНАВЕСНАЯ И УСТРОЙСТВА ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ.	50
Лабораторная работа № 17. ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЕ. ВАЛЫ ОТБОРА МОЩНОСТИ И ШКИВЫ ПРИВОДНЫЕ.	52
Лабораторная работа № 18. ОБОРУДОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ. КАБИНЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ.	55
Л и т е р а т у р а.	57
ПРИЛОЖЕНИЕ. Краткая характеристика современных отечественных тракторов, выпускаемых ПО «Минский тракторный завод» (основные модели).	59

Учебное издание

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ПРАКТИКУМ)

по дисциплине «Тракторы, автомобили и оборудование»
для студентов специализации Т.05.09.01 – «Тракторы»
специальности Т.05.09.00 – «Тракторы и
сельскохозяйственные машины»

В 2-х частях

Часть 2

ТРАНСМИССИЯ, ХОДОВАЯ СИСТЕМА, МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

Составители: МОЛОШ Анжелика Григорьевна
МОЛОШ Григорий Антонович
ПЛИЩ Владимир Николаевич

Редактор Г.В.Ширкина. Корректор М.П.Антонова
Компьютерная верстка Н.А.Школьниковой

Подписано в печать 04.10.2001.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура книжно-журнальная.

Усл. печ. л. 3,7. Уч.-изд. л. 2,9. Тираж 120. Заказ 196.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусская государственная политехническая академия.

Лицензия ЛВ № 155 от 30.01.98.

220027, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.