*Лабораторная работа по диагностике №6*

#### **Техническое обслуживание коробки передач трактора**

#### Список плакатов для выполнения работы

30. Обслуживание механизма блокировки коробки передач

31. Обслуживание приводов управления коробки передач

***Цель работы***. Получить практические навыки по диагностированию составных частей коробки передач. Освоить приемы регулировочных работ по указанным составным частям.

***Содержание работы***. Изучить основные средства и технологию диагностирования подшипни­ковых узлов и шестеренных механизмов коробки передач (КП).

***Оборудование рабочего места***следующее:

— тракторы ДТ-75М, Т-150К и МТЗ-80;

— угломер КИ-13909 или КИ-4832, устройство КИ-4850 или КИ-8902 А;

— динамометр, линейка 1—300;

— приспособления КИ-6314, КИ-5472, ОПР-484-20, индикатор ИИ-10.

***Правила техники безопасности*** при выполнении лабораторной работы:

— все монтажно-демонтажные работы проводить только при неработающем двигателе и фиксированном положении трактора;

— перед началом работы проверять надежность крепления приборов, датчиков, устройств и вспомо­гательной аппаратуры;

— пользоваться рычагом коробки передач только при неработающем двигателе по указанию преподава­теля;

— пуск двигателя и работа трактора на беговых барабанах проводятся под руководством преподава­теля и по его сигналам с соблюдением необходимых мер предосторожности.

***Общие сведения***. При неправильной регулировке отжимных рычагов (их концы должны быть в одной плоскости) или короблении дисков не полностью отключается сцепле­ние, затрудняется включение передач, появляется скрежет шестерен КП. При этом требуется также проверить регулировку тормозка сцепления.

При оценке состояния гидроподжимных муфт шестерен коробки передач тракторов К-701 и Т-150К проверяют давление в гидросистеме. При нахождении рычага КП в нейтральном положении давление масла по манометру гидросистемы КП для К-701 не ме­нее 0,8 МПа, для Т-150К-не менее 0,85 МПа. Если давления масла нет или оно недостаточно, то нужно последовательно проверить датчик и указатель давле­ния масла, уровень масла в картере коробки передач, засоренность заборного фильтра масляного насоса, исправность самого насоса, уплотнительного кольца гидроаккумулятора, утечки в соединениях масло­проводов, зависание редукционного (К-701) или пере­пускного (Т-150К) клапана. Снижение давления толь­ко на одной из передач свидетельствует о неисправ­ности уплотнительных колец бустера этой передачи или неправильной регулировке привода управления. Если двигатель нагружается или глохнет при включе­нии всех передач, кроме одной (Т-150К), или трактор движется при нейтральном положении рычага пере­ключения передач (К-701), то наблюдается спекание дисков фрикционов.

Неплотности в гидросистеме, зазоры в насосе, гер­метичность клапанов оценивают по давлению. Особое значение в повышении надежности гидропривода и коробки передач в целом имеет состояние филь­тров (заборного и на линии нагнетания). Лучше всего здесь применять регламен­тированное техническое обслуживание. Однако за­соренность фильтра можно оценить по перепаду дав­ления до и после фильтра (не более 0,05 МПа). Регулировки клапанов также оценивают, изменяя дав­ление.

Пневмопривод управления сцепления проверяют аналогично. Прежде всего оценивают давление возду­ха в пневмосистеме по манометру на щитке (не ме­нее 0,5 МПа), зазор между клапаном и плунжером следящего устройства (1,7...1,9 мм). При отсутствии этого зазора педаль не возвращается в исходное состояние. При утечках воздуха из корпуса следящего устройства надо притереть торец или заменить ман­жету плунжера.

Гидропривод управления муфты ДТ-75МВ про­веряют аналогично (давление, утечки, зазор). Эффек­тивность действия сервоприводов оценивают по пере­мещению педалей и рычагов при небольшом усилии. Насос проверяют, сравнивая фактическую производи­тельность с номинальной.

Все остальные части трансмиссии представляют собой редукторы (цилиндрические, конические, плане­тарные) . В связи с этим структурные параметры этих составных частей — износ зубьев шестерен, шлицев валов, свободный ход в подшипниках и состояние их посадок.

Для карданных передач структурные параметры — износ подшипников, посадка их на крестовину и в вилки, износ шлицевого соединения, подшипников и посадочных мест промежуточной опоры.

Для планетарных редукторов, кроме указанных структурных параметров, оценивают износ лент тор­мозов. В механизме привода ВОМ имеются муфта включения и редуктор. В качестве диагностических параметров редуктора чаще всего используют угловой зазор редуктора (карданной передачи), шумы и стуки, изменение КПД редуктора. Наиболее достоверны не­посредственные измерения износа зубьев шестерен, шлицев валов, подшипников, однако это будет дефектация, а не диагностирование.

Диагностирование тормозов наиболее удобно про­водить по эффективности действия, измерению свобод­ного и полного хода рычагов или педалей управления.

**I. Диагностирование трансмиссии трактора ДТ-75М**

1. Пустить дизель.

2. Проверить легкость переключения передач без скрежета, стуков и постороннего шума, а также уси­лие на педали сцепления. Внешним осмотром устано­вить отсутствие утечки масла в соединениях гидро­усилителя и из картеров редукторов. Проверить исправность механизма управления поворотом (сохра­нение направления прямолинейного движения и по­ворот с минимальным радиусом в обе стороны), включение привода ВОМ.

3. Подсоединить к корпусу гидроусилителя гидро­системы управления сцеплением устройство КИ-5472 и проверить при работающем дизеле по контрольному манометру давление в системе, которое должно быть 0,8 МПа. При несоответствии давления отрегули­ровать предохранительный клапан.

4. Остановить дизель. Проверить свободный и пол­ный ход педали сцепления. При затрудненном пере­ключении передач открыть люк кожуха сцепления, проверить значение и одинаковость зазора между от­жимными рычагами и нажимным подшипником, прово­рачивая коленчатый вал. При включенном сцеплении этот зазор должен быть 4±0,5 мм, при разнице не более 0,3 мм. Полный ход нажимного подшипника при включении сцепления— 15±3 мм.

5. Отрегулировать тормозок карданной передачи (ведомого вала сцепления). Для этого снять подушки сиденья и пол кабины. Осмотреть резиновые втулки головки карданного вала, проверить затяжку и шплин­товку болтов крепления на карданном валу (момент затяжки — 100 Н • м). Включить сцепление, ослабить контргайку и вывернуть регулировочный болт тормозка до появления зазора между концом болта и упором пружины компенсатора (в бобышке рычага тормозка). Прижать рукой тормозную колодку к шкиву, вращая регулировочный болт тормозка, довести его до сопри­косновения с упором пружин компенсатора и от этого положения дополнительно завернуть болт на два с по­ловиной оборота (в сторону поджима пружины компенсатора, при этом между упором пружин и буртом рычага появится зазор 4...5 мм, он и будет затем ком­пенсировать износ накладок). Включить сцепление, установить на место пол кабины и подушки сиденья.

6. Проверить и при необходимости отрегулировать блокировку коробки передач. При включенном сцепле­нии проверить положение пальца заднего валика бло­кировки, между скобой и головкой тяг блокировки зазор 3...4 мм. Проверить легкость включения и вык­лючения передач, проворачивая первичный вал КП. Регулировать изменением длины тяги блокировки.

7. Проверить положение рычагов управления тор­мозами солнечных шестерен. Линейкой по верху руко­ятки измерить свободный ход рычагов от крайнего пе­реднего положения до начала растормаживания. Нор­мальный свободный ход—80...100 мм (по мере изна­шивания накладок на лентах он уменьшается). Допускаемый ход — не менее 20...30 мм. Полный ход рычагов — 500...600 мм.

Отрегулировать ход рычагов и тормозов солнечных шестерен. Для этого снять крышки двух средних лю­ков на задней стенке корпуса трансмиссии и крышки регулировочных люков коробок управления. Вращая регулировочную гайку, полностью обтянуть тормозную ленту на шкиве. Отпустить регулировочную гайку до совмещения кольцевой проточки на штоке с плоскос­тью проушин и после этого параллельные грани ре­гулировочной гайки поставить в вертикальное поло­жение.

Измерить свободный ход рычагов управления (но не оттягивая их на полный ход, чтобы не сдвинуть положение проточки и проушины). Если свободный ход рычагов выходит за пределы 60...80мм в любую сторону, то надо отрегулировать его за счет тяги.

Установить нормальный зазор между тормозной лентой и нижней частью тормозного шкива, отпустить контргайку и затянуть регулировочный винт в днище заднего моста (средние винты), затем отвернуть на 1...1,5 оборота и законтрить этот винт.

Аналогично отрегулировать и другой тормоз сол­нечной шестерни, свободный ход обоих рычагов управ­ления должен быть одинаковым.

8. Для регулировки остановочных тормозов и хода тормозных педалей снять крышки двух крайних регу­лировочных люков на задней стенке корпуса транс­миссии. Нажать на правую тормозную педаль так, что­бы зуб попал в первую впадину сектора, полностью затянуть регулировочную гайку (обтянуть ленту на шкиве), параллельные грани гайки поставить в вер­тикальное положение.

Для регулирования хода педалей остановочных тормозов освободить педаль, подать тягу вперед до упора пальцев тормозных лент во впадины кронштей­нов (должен раздаться характерный щелчок). В этом положении длина тяги тормоза должна обеспечить вертикальное положение педали.

С помощью крайних регулировочных винтов в дни­ще корпуса отрегулировать зазор в нижней части тор­моза, как и для тормоза солнечной шестерни.

9. Регулировка левого тормоза аналогична, ориен­тиром для установки левой педали должна служить правая педаль, зуб которой находится в первой впади­не сектора.

Установить на место снятые крышки люков. Опре­делить суммарный боковой зазор в механизме транс­миссии. Разъединить гусеничные цепи и закрепить угломер КИ-13909 магнитами на звездочке так, чтобы при выборе зазора в одну сторону пузырек воздуха жидкостной ампулы располагался по обе стороны нулевого деления.

Сначала определить суммарный угловой зазор всей кинематической цепи на каждой из передач (противо­положная звездочка стопорится остановочным тормо­зом). Предельный суммарный угловой зазор — до 30°.

При затормаживании остановочного тормоза со сто­роны звездочки, на которой установлен угломер, проверить боковой зазор в бортовом редукторе и пере­ставить угломер на другую звездочку для аналогичной проверки.

При необходимости вскрыть крышки редукторов и осмотреть шестерни. При поломке зубьев шестерен по длине более чем на одну треть, выкрашивании рабочей поверхности более 25%, укорочении длины головок зубьев шестерен непостоянного зацепления бо­лее чем на 30% шестерни бракуют.

Боковой зазор между зубьями конической пере­дачи в процессе эксплуатации не регулируют, при за­зоре более 2,5 мм обе шестерни заменяют новым ре­монтным комплектом. Для измерения этого зазора применяют приспособление КИ-4850 с упором ножки индикатора в зуб шестерни у большого основания, покачивая шестерню ломиком.

10. Следует учитывать, что сцепление подлежит капитальному ремонту при предельном состоянии на­жимного диска или предельных износах посадочных мест под подшипники.

Трансмиссию направляют в капитальный ремонт при одном из признаков: износ и повреждение картера; предельный износ посадочных мест и шлицев хотя бы одного вала; предельный износ водила по шлицам и отверстиям под оси сателлитов.

Насос гидросистемы бракуют при объемном КПД, равном 0,7 и менее; гидроусилитель — при утечке мас­ла по штоку более 5 капель за минуту.

**II. Определение общего состояния агрегатов транс­миссии трактора МТЗ-80.**

1. Установить трактор на площадке. Поднять правую полуось заднего моста до свободного враще­ния колеса. Установить на колесо люфтомер КИ-4813 и захват с динамометрическим рычагом приспособле­ния ОПР-484-20.

2. Включить тормоз поднятого борта. Измерить угловой зазор в конечной передаче. Для этого провер­нуть колесо с усилием 0,1 кН в одну сторону, устано­вить люфтомер на нулевое деление, провернуть колесо с тем же усилием в другую сторону и зафиксировать показания люфтомера. Растормозить борт трактора. Сравнить полученные значения с приведенными в таб­лице 10. Если суммарный угловой зазор превышает предельное значение, диагностируемая конечная пере­дача подлежит ремонту.

3. Измерить суммарные угловые зазоры в транс­миссии при поочередном включении передач КП, про­ворачивая ведущее колесо в обе стороны с усилием 0,15 кН и вычитая из значений суммарного зазора в трансмиссии значение зазора в конечной передаче. Если зазор в одной из передач превышает предельное значение, необходима дальнейшая проверка деталей КП и главной передачи.

4. Аналогично измерить суммарный зазор в левой конечной передаче.

5. Поднять правую полуось моста до отрыва ко­леса от пола.

6. Установить на фланец или вилку карданной

передачи вала ведущей шестерни главной передачи моста устройство КИ-6314 или люфтомер КИ-4832.

**10. Суммарные угловые зазоры коробки передач**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ППере­дача | Суммарный угловой зазор (град) для тракторов | | | | | |
| МТЗ-80 и МТЗ-82 | | ЮМЗ-6Л/М | | Т-40 и его модификации | |
| номи­наль­ный | пре­дель­ный | номи­наль­ный | пре­дель­ный | номи­наль­ный | пре­дель­ный |
| I | 0,5 | 6,0 | 0,8 | 7,0 | 0,2 | 4,0 |
| II | 0,5 | 7,0 | 0,8 | 8,0 | 0,2 | 4,3 |
| III | 0,5 | 6,0 | 0,8 | 8,0 | 0,2 | 4,5 |
| IV | 0,5 | 6,0 | 0,9 | 9,0 | 0,3 | 5,0 |
| V | 1,0 | 6,0 | 1,0 | 9,0 | 0,3 | 5,3 |
| VI | 1,0 | 7,0 | — | — | 0,3 | 6,0 |
| VII | 1,0 | 7,0 |  |  |  |  |
| VIII | 1,0 | 7,0 | — | — | — | — |
| IX | 1,0 | 7,0 | — | — | — | — |
| Ко­неч­ная передача моста | 0,3 | 2,0 | 0,3 | 2,0 | 0,2 | 3,0 |

7. Измерить суммарный угловой зазор в приводе левого колеса, вращая вал ведущей шестерни дина­мическим рычагом в обе стороны моментом 20 Нм.

8. Повторить операции для левой полуоси.

9. Зафиксировать фланец или вилку на противо­положном конце карданного вала. Измерить суммар­ный угловой зазор в этой карданной передаче, повора­чивая карданный вал моментом до 10 Нм.

10. Сверить полученные значения угловых зазоров ведущего моста и карданной передачи с показате­лями, приведенными в таблице 22.

11. Если суммарные угловые зазоры проверяемых передач превышают предельные значения, то надо раздельно проверить карданные шарниры, шлицевые соединения карданных, конечных и главных передач (табл. 23).

**III. Диагностирование коробки передач трактора МТЗ-80.**

1. Снять крышку коробки передач.

2. Приподнять одно из ведущих колес до его сво­бодного вращения.

3. Визуально оценить состояние шестерен, про­кручивая их и протирая осматриваемые поверхности от масла. При поломке зубьев колес более чем на 1/3 их длины или выкрашивании их рабочей поверхности общей площадью более чем на 25% коробка передач подлежит ремонту.

4. Определить рабочую длину контакта постоянно и непостоянно включенных зубчатых зацеплений. Для этого включить сцепление и поочередно передачи до срабатывания фиксаторов механизма блокировки, на­грузить поднятое ведущее колесо моментом, обеспечи­вающим неподвижность первичного вала. Рабочую длину контакта для трех-четырех зубьев измерить линейкой, медленно провернув после первого измере­ния ведущее колесо динамометрическим рычагом. Ес­ли уменьшение рабочей длины контакта вследствие неполного включения шестерен или износа торцов зубьев колес превышает 25%, коробка передач подле­жит ремонту.

5. Разгрузить ведущее колесо. Установить измери­тельный шток приспособления КИ-4850 в вертикаль­ном положении на край впадины между зубьями.

6. Измерить индикатором перемещение торца шес­терни, прижимая ее по вертикали к шлицам вала мо­ментом 0,1 ...0,15 кНм вначале у одного, а затем у другого торца.

Если перемещение превышает 0,4 мм на 100 мм длины ступицы, шлицевые валы КП подлежат ремонту. Операцию повторить для остальных передач.

7. Снять диагностические средства, опустить под­нятое колесо, установить снятые детали на место.

**11. Суммарные угловые зазоры ведущих мостов и карданных передач**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Передача | Суммарный угловой зазор (град.) для тракторов | | | | | | | |
| Т-40 | | МТЗ-80 и МТЗ-82 | | Т-150К | | «Кировец» | |
| номи­наль­ный | пре­дель­ный | номи­наль­ный | пре­дель­ный | номи­наль­ный | пре­дель­ный | номи­наль­ный | пре­дель­ный |
| Привод колес ведущего моста Карданная пе­редача перед­него моста Карданная пе­редача заднего моста  Карданная пе­редача коробки передач | 5 | 45 | 4,0  0,5 | 35  8,0 | 3,0  0,1  0,3 | 35  4,5  5,5 | 3,0  0,1  0,1  0,1 | 32  4,5  5,0  4,5 |

**12. Угловые зазоры сборочных единиц трансмиссии тракторов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трактор | Угловой зазор, град. | | | | | | | |
| в главной передаче | | в конечной передаче | | в раздаточ­ной коробке | | в шлицевых соединениях раздаточного вала | |
| номи­наль­ный | допус­тимый | номи­наль­ный | допус­тимый | номи­наль­ный | допус­тимый | номи­наль­ный | допус­тимый |
| «Кировец»  Т-150  МТЗ-82  Т-40М и  Т-40АМ | 0,3  0,3  0,3  0,2 | 4  3  3  2 | 0,5  0,6  0,6  0,2 | 8  6  6  3 | 0,5  0,2  --  -- | 5,5/6,5 6,5/ 3  --  -- | 0,3  --  --  -- | 5  --  --  -- |

П р и м с ч а н и е. В числителе приведены зазоры при включении первого и второго режимов коробки передач, в знаменателе — при вклю­чении третьего и четвертого режимов.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы особенности работы и характер изна­шивания механизмов трансмиссии?

2. По каким показателям можно оценить техническое состояние элементов трансмиссии?

3. Объясни­те устройство люфтомера КИ-4813. Поясните технологию определения суммарного зазора в механизмах трансмиссии.

4. Как устроены приспособления для измерения зазоров в сопряжениях и каким образом измеряют зазоры в подшипниках трансмиссии?

5. Каков технологический процесс проверки и регулировки подшипников ве­дущей шестерни главной передачи и заднего моста трактора МТЗ-80?

Привести краткий отчёт по лабораторной работе № 9