

## Содержание

1	Общее устройство трактора Т-170. ....	3
2	Трансмиссия и ходовая часть.....	6
2.1	Общие сведения.....	6
2.2	Муфта сцепления. ....	6
2.3	Коробка перемены передач. ....	7
2.4	Бортовые фрикционы.....	8
2.5	Бортовые редукторы. ....	8
2.6	Задний мост.....	11
3	Рекомендации по усовершенствованию трансмиссии трактора .....	14
4	Список использованных источников .....	15

Трансмиссия служит для передачи механической энергии от вала двигателя к ходовой части трактора. Муфта сцепления расположена между двигателем и коробкой перемены передач и закрепляется с одной стороны на верхнем валу коробки передач, а с другой соединяется соединительными планками с маховиком двигателя. Остальные механизмы трансмиссии трактора, за исключением коробки перемены передач, сервомеханизма, бортовых редукторов и механизмов управления, расположены в корпусе бортовых фрикционов.

При помощи муфты сцепления соединяется и разъединяется коленчатый вал двигателя с трансмиссией трактора. Это необходимо при остановке трактора, переключении скоростей, а также для плавного трогания трактора с места.

Мощность двигателя к ведущим колесам трактора передается через трансмиссию. Ведущие колеса, вращаясь, передвигают трактор с помощью гусеничных цепей. Повороты трактора осуществляются с помощью сервомеханизма и механизмов управления, действующих на бортовые фрикционы.

Коробка перемены передач служит для изменения скоростей и направления движения трактора (вперед, назад).

Ходовая часть состоит из двух тележек (левой и правой), двух гусеничных цепей и балансирующего устройства. Связь ходовой части с остовом трактора шарнирная в трех точках: в задней части — на полуосях ведущих колес и в передней части — через поперечную рессору.

Кроме перечисленных механизмов, на трактор устанавливаются кабина с сиденьем на три человека, прицепное устройство и передний крюк.

#### 4. ТРАНСМИССИЯ

Мощность двигателя передается на гусеницы через трансмиссию, состоящую из муфты сцепления, коробки перемены передач, конической передачи, бортовых фрикционов, тормозов и бортовых редукторов. Муфта сцепления непостоянно замкнутая, сухого трения с одним ведущим диском, двумя ведомыми дисками и рычажно-кулачковым механизмом включения. »Муфта сцепления обеспечивает отсоединение трансмиссии от двигателя при переключении передач и плавную передачу нагрузки на механизмы трансмиссии и двигателя при трогании с места.

## **2 Трансмиссия и ходовая часть**

### **2.1 Общие сведения**

Муфта сцепления - сухого трения, постоянно замкнутая. Управление гидрофицировано.

Коробка передач - обеспечивает восемь скоростей при движении вперед и четыре - при движении назад. Переключение передач осуществляется при помощи рычага переключения передач и рычага переключения диапазонов. Выключенное положение рычагов фиксируется и их нельзя переключить без выключения сцепления. Если правый рычаг переключения диапазонов не находится в нейтральной, запуск дизеля произвести невозможно.

Механизмы поворота и тормоза - многодисковые бортовые фрикционы и ленточные тормоза - сухого трения. Посредством их обеспечивается поворот, торможение и остановка трактора. Выключение фрикционов гидросервировано. Управление поворотом и торможением осуществляется одним рычагом, расположенным перед оператором. Рычаг может быть зафиксирован в положении торможения ( стояночный тормоз). Торможение может осуществляться педалью.

Бортовые передачи - двухступенчатые с прямозубыми шестернями постоянного зацепления. Разъемная конструкция промежуточной шестерни, установка на шлицах конечной шестерни и соединение торцевыми шлицами ведущего колеса со ступицей обеспечивают надежность и долговечность бортовых передач.

### **2.2 Муфта сцепления.**

Муфту сцепления снимают с трактора без снятия двигателя и коробки передач. Для этого следует снять воздухоочиститель и пол, разъединить соединительные тяги управления и топливопровод, отвернуть болты крепления верхней половины кожуха муфты и слегка приподнять ее. Затем необходимо вынуть упорную втулку рычага включения муфты и, слегка передвинув влево верхнюю половину кожуха, вынуть рычаг включения из внутреннего рычага; снять верхнюю половину кожуха. Снять соединительные планки (прорезиненные) с проушин и вывер-

подшипника бортового фрикциона. При этом вал необходимо сдвигать в правую сторону, проворачивая его на несколько оборотов. Это необходимо для выбора зазора в правом роликоподшипнике.

При проверке зубьев конической пары на краску отпечаток должен быть на длине не менее 20 мм. Начало отпечатка должно находиться не далее 15 мм от торцов зубьев меньшего основания. Допускается отпечаток в виде двух пятен с длиной пятна не менее 12 мм и разрывом между пятнами на длине зуба не более 12 мм. По высоте зуба ширина отпечатка не ограничивается, но середина отпечатка должна располагаться около половины высоты рабочей части профиля (допустимо смещение до высоты профиля). Расположение отпечатка в виде полос только у ножки и у кромки головки, а также непосредственно у большого торца зуба не допускается.

3. Осевой зазор вала большой конической шестерни в подшипниках должен быть в пределах 0,1–0,2 мм. Регулировать следует установкой регулировочных прокладок под корпус левого роликоподшипника. Перед замером зазора необходимо вал повернуть на несколько оборотов до устранения зазора между внутренним буртом роликоподшипника и торцами роликов.

#### **2.4 Бортовые фрикционы.**

При снятии отвернуть болты крепления наружного барабана к ведущему фланцу бортового редуктора и болты крепления полуоси фрикциона к фланцу. Перед установкой нажимной тарелки полость канавки набить смазкой графитной УССА, ГОСТ 3333—55.

Фрикцион вынимать осторожно (после отсоединения тормозных тяг) за ленту тормоза, которая используется при подъеме как подвеска.

#### **2.5 Бортовые редукторы.**

Для снятия бортового редуктора необходимо снять гусеничное полотно, болты крепления концевой подшипника и крышку раскоса тележки. Затем поднимать трактор домкратом до тех пор, пока раскос не освободит ось бортового редуктора и установочный штифт концевой подшипника не выйдет из тележки.

На вторичном валу 11 жестко посажены шестерни 8 и 12, которые вращаются вместе с этим валом, но не могут перемещаться вдоль него. За одно целое с валом 11 изготовлена ведущая коническая шестерня 13, находящаяся в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 14, от которой вращение передается дальше на бортовые фрикционные муфты или механизмы поворота, бортовые редукторы и ведущие звездочки гусениц.

На промежуточном валу 9 заднего хода жестко закреплены шестерня 7, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней на вторичном валу, и шестерня 10, с которой может входить в зацепление одна из шестерен на первичном валу.

При положении рычага переключения 3, показанном на рис. 15, шестерни первичного вала не находятся в зацеплении с шестернями вторичного вала. Вращение на вторичный вал 11 коробки передач не передается, хотя при включенной муфте сцепления первичный вал 6 коробки передач вращается. Это положение называют нейтральным. Благодаря этому положению трактор может стоять на месте ПРИ работающем двигателе и включенной муфте сцепления.

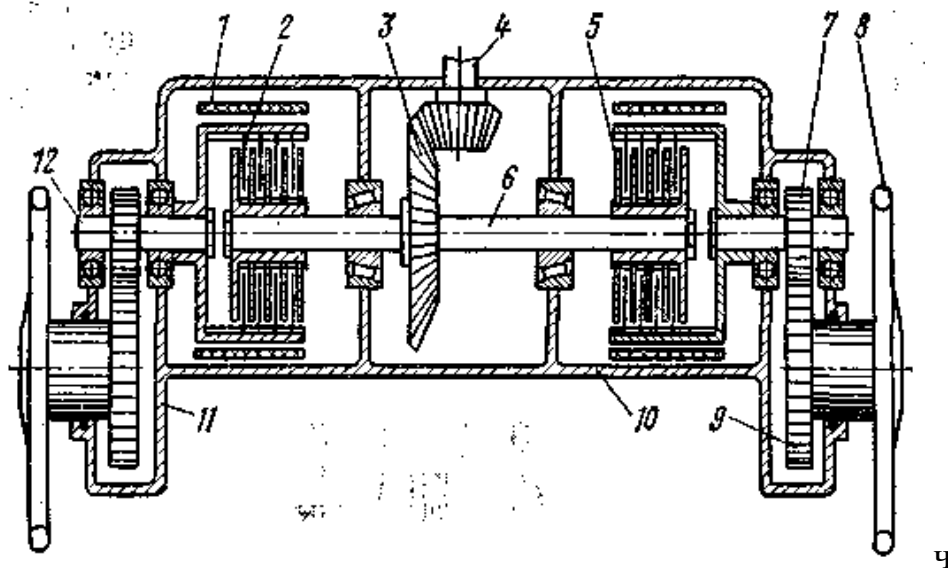
При переводе рычага переключения 3 в положение 1 шестерня на первичном валу 6 входит в зацепление с шестерней 8 на вторичном валу 11, который передает вращение на шестерни 13 и 14 главной передачи. Промежуточный вал 9 вращается вхолостую, получая движение через шестерню 7, находящуюся в постоянном зацеплении с шестерней 8.

При включении рычага переключения в положение II входят в зацепление шестерня на первичном валу 6 и шестерня 12 — на вторичном 11, обеспечивая вращение вторичного вала и передачу крутящего момента на главную коническую передачу. Отношение чисел зубьев шестерен 5 и 8 меньше, чем шестерен / и 12, поэтому вторичный вал 11 вращается с большей скоростью и скорость движения трактора повышается. Промежуточный вал 9 заднего хода и в этом случае вращается вхолостую, так как шестерни 8 и 7 находятся в постоянном зацеплении.

При установке рычага переключения в положение 3X шестерня 5 на первичном валу 6 входит в зацепление с шестерней 10 на промежуточном валу 9 и через

личных агрегатов, например лебедки, приводящей в движение механизмы управления навесным рабочим оборудованием.

Задний мост с фрикционными муфтами управления поворотом включает в себя много быстроизнашивающихся деталей, которые в эксплуатации приходится часто заменять.



1 — лента тормоза, 2, 5 — ведомый и ведущий диски муфты управления поворотом, 3 — ведомая шестерня главной конической передачи, 4 — вторичный вал коробки передач с ведущей шестерней главной конической передачи, 6 — вал заднего моста, 7, 9 — ведущая и ведомая шестерни бортового редуктора, 8 — ведущая звездочка гусеницы, 10 — корпус заднего моста, 11 — корпус бортового редуктора, 12 — вал ведущей шестерни бортового редуктора

Рис. 18. Задний мост с фрикционными муфтами управления поворотом:

Главная коническая передача расположена в середине корпуса 10 заднего моста. Ведущую коническую шестерню главной передачи выполняют за одно целое с вторичным валом 4 коробки передач. Ведомая шестерня 3 главной передачи жестко посажена на вал 6, по концам которого установлены ведущие диски 5 фрикционных муфт управления. Соединение этих дисков со ступицами выполнено в виде шлицев, что обеспечивает возможность их сдвига вдоль оси вала.

Ступицы барабанов с ведомыми дисками 2 опираются на концы валов ведущих шестерен 7 бортовых редукторов, от которых через ведомые шестерни 9 приводятся в действие ведущие звездочки 8 гусениц. Наружные поверхности барабанов с ведомыми дисками используют для установки лент тормоза.

### **3 Рекомендации по усовершенствованию трансмиссии трактора**

С 2002 года заводом производителем был сделан ряд усовершенствований в трансмиссии трактора.

Изготовление полуосей 24-19-37 и 20-19-20 бортового редуктора увеличенной долговечности из стали 45Г2 вместо стали 45.

Внедрена манжета 2.1-100x125-4 (в главной передаче 24-16-1 СП) из резины на основе фторкаучука с механически обработанной кромкой вместо манжеты 2.2-100x125-2 (или 2.2-100x125-1) из обычной резины с формованной рабочей кромкой с целью повышения надежности и долговечности уплотнения. Взаимозаменяемость манжет сохраняется.

Внедрена манжета 2.1-100x125-4 (в узле ведущего фланца 50-19-143СП бортового редуктора) из резины на основе фторкаучука с механически обработанной кромкой вместо манжеты 2.2-100x125-2 (или 2.2-100x125-1) из обычной резины с формованной рабочей кромкой с целью повышения надежности и долговечности уплотнения. Взаимозаменяемость манжет сохраняется.

Коробка передач 50-12-8СП с верхним и вторым промежуточным валами, имеющими шлицевые хвостовики для привода вала отбора мощности (ВОМ) и ходоуменьшителя, заменена на коробку передач 50-1 2-1 7СП без этих элементов. Одновременно аннулированы соответствующие отверстия, крышки, заглушки и крепеж на задней стенке корпуса бортовых фрикционов. По заказу потребителя могут быть изготовлены тракторы, приспособленные для установки ВОМ и ходоуменьшителя.

С целью повышения износостойкости привода блокировки КП вместо кронштейна 50-1 2-21 2СБ применен кронштейн 50-12-301 СБ, в котором валик 50-12-514 установлен на втулки из антифрикционного чугуна. Кронштейн 50-1 2-301 СБ может устанавливаться на ранее выпущенные машины.

С целью исключения подтекания масла по разьему фланцев привода насоса НШ-100А-3Л взамен паронитовой прокладки 700-40-3688 толщиной 1 мм применена прокладка 700-40-9128 толщиной 2мм. Прокладки взаимозаменяемы.

## Произвести расчет скоростной и нагрузочной характеристики двигателя.

Исходные данные представлены в таблице.

Таблица 1. Исходные данные.

№ варианта	n (об/мин)	P <sub>т</sub> , Н	t, с
2 вариант	n = 1400 об/мин ΔG <sub>т</sub> = 100г	400	40
		350	49
		300	57
		350	65
		200	71

Расчет выполним отдельно для каждого набора значений.

**1. n = 1400 об/мин, ΔG<sub>т</sub> = 100 г, P<sub>т</sub> = 400 Н, t = 40 с**

Крутящий момент двигателя

$$M_{кр} = P_t L = \frac{400}{9.81} \times 0,7162 = 29,20 \text{ кгс} \times \text{м}$$

Эффективная мощность

$$N_e = P_t n \times 10^{-3} = \frac{400}{9.81} \times 1400 \times 10^{-3} = 57,08 \text{ лс}$$

Часовой расход топлива

$$G_t = 3,6 \times \frac{\Delta G_t}{t} = 3,6 \times \frac{100}{40} = 9,000 \text{ кг/ч}$$

Эффективный удельный расход топлива

$$q_e = \frac{G_t}{N_e} \times 10^3 = \frac{9,000}{57,08} \times 10^3 = 157,7 \frac{\text{г}}{\text{лс} \times \text{ч}}$$



**4.  $n = 1400$  об/мин,  $\Delta G_T = 100$  г,  $P_T = 250$  Н,  $t = 65$  с**

Крутящий момент двигателя

$$M_{кр} = P_T L = \frac{250}{9.81} \times 0,7162 = 18,25 \text{ кгс} \times \text{м}$$

Эффективная мощность

$$N_e = P_T n \times 10^{-3} = \frac{250}{9.81} \times 1400 \times 10^{-3} = 35,68 \text{ лс}$$

Часовой расход топлива

$$G_T = 3,6 \times \frac{\Delta G_T}{t} = 3,6 \times \frac{100}{65} = 5,538 \text{ кг/ч}$$

Эффективный удельный расход топлива

$$q_e = \frac{G_T}{N_e} \times 10^3 = \frac{5,538}{35,68} \times 10^3 = 155,2 \frac{\text{г}}{\text{лс} \times \text{ч}}$$

**5.  $n = 1400$  об/мин,  $\Delta G_T = 100$  г,  $P_T = 200$  Н,  $t = 71$  с**

Крутящий момент двигателя

$$M_{кр} = P_T L = \frac{200}{9.81} \times 0,7162 = 14,60 \text{ кгс} \times \text{м}$$

Эффективная мощность

$$N_e = P_T n \times 10^{-3} = \frac{200}{9.81} \times 1400 \times 10^{-3} = 28,54 \text{ лс}$$

Часовой расход топлива

$$G_T = 3,6 \times \frac{\Delta G_T}{t} = 3,6 \times \frac{100}{71} = 5,070 \text{ кг/ч}$$

Эффективный удельный расход топлива

$$q_e = \frac{G_T}{N_e} \times 10^3 = \frac{5,070}{28,54} \times 10^3 = 177,6 \frac{\text{г}}{\text{лс} \times \text{ч}}$$

Контрольные вопросы.

**1. Почему с увеличением нагрузки коэффициент наполнения у дизельных двигателей снижается?**

Коэффициентом наполнения называется отношение веса свежего заряда, действительно поступившего в цилиндры двигателя ( $G$ ) к тому количеству свежего заряда, которое могло бы поместиться в рабочем объеме цилиндра при давлении и температуре свежего заряда у входа во впускную систему двигателя ( $G_0$ )

$$\eta_v = \frac{G}{G_0}$$

На коэффициент наполнения влияют:

- подогрев свежего заряда;
- гидравлическое сопротивление впускной и выпускной систем;
- частота вращения коленчатого вала двигателя;
- нагрузка

С увеличением нагрузки возрастает температура в поршневой группе. При большей температуре газовая смесь имеет меньшую плотность, поэтому в том же объеме его уместится меньшее количество. Это влечет за собой снижение коэффициента наполнения.

**2. Каковы причины снижения коэффициента избытка воздуха дизеля при увеличении нагрузки (повышения частоты вращения коленчатого вала)?**

Действительное количество воздуха  $L_d$ , приходящееся на 1 кг топлива, может быть больше или меньше теоретически необходимого  $L_0$ . Отношение  $L_d$  к  $L_0$  называется коэффициентом избытка воздуха  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{L_d}{L_0}$$