

Литература

Беркович, И.И. Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: учеб. для вузов / И.И. Беркович, Д.Г. Громаковский; под ред. Д.Г. Громаковского. – Самара: Изд-во Самар. гос. техн. ун-та, 2000. – 268 с.

Гаркунов, Д.Н. Триботехника. Износ и безызносность: учеб. для вузов / Д.Н. Гаркунов. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 616 с.

Демкин, Н.Б. Контактное шероховатых поверхностей: учеб. пособие / Н.Б. Демкин. – М.: Наука, 1970. – 226 с.

Крагельский, И.В. Основы расчетов на трение и износ: учеб. для вузов / И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Комбалов. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.

**Анализ модельного ряда и подходов
к диагностике ГМП НА МЗКТ**

Магистрант МСФ Дубовик А.В.

Научный руководитель – доц. Капуста П.П..

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Модельный ряд по основным изделиям составляет ГМП с диапазоном мощностей от 150 до 850 л.с. и предназначен для установки в состав трансмиссий соответствующего ряда шасси МЗКТ.

Гидромеханическая коробка передач состоит из гидротрансформатора и механической коробки передач (Рис. 1).

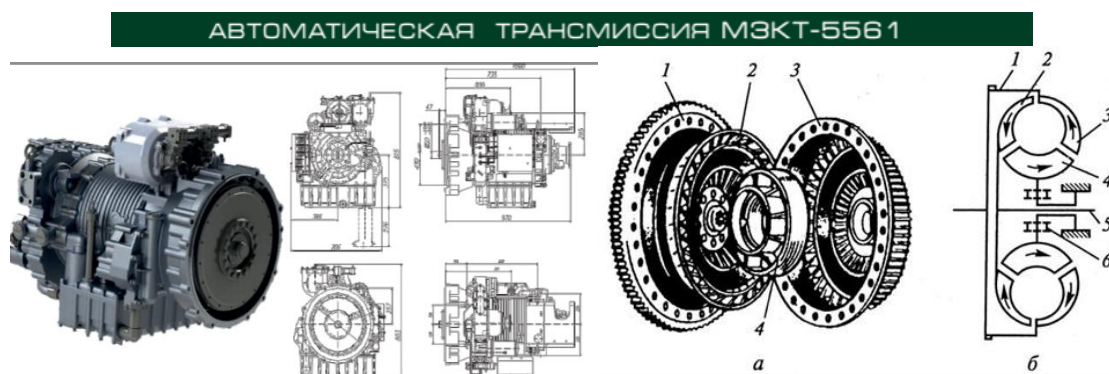


Рисунок 1 - Гидротрансформатор:

а – общий вид; б – схема; 1 – маховик; 2 – турбинное колесо; 3 – насосное колесо; 4 – реактор; 5 – вал; 6 – муфта.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			
ХАРАКТЕРИСТИКИ		СИСТЕМА СМАЗКИ	
Макс. входная мощность	404 кВт	Емкость системы	60 л
Макс. входной момент	2100 Нм	Фильтрующие элементы	1 сменный, 1 встроенный
Макс. входная частота вращения	2400 мин ⁻¹	Применяемое масло	Марка А, Dextron III
Сухой вес	580 кг	АВАРИЙНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ	
ГИДРОТРАНСФОРМАТОР		Гидравлическая, в ручном включение первой передачи и передачи заднего хода	
Тип	одноступенчатый, 3-элементный, полифазный	УСТАНОВКА/КРЕПЛЕНИЕ	
Коэффициент трансформации	2	К двигателю	SAE No.1
ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ОТНОШЕНИЯ (Без учета коэффициента трансформации)		К шасси	Возможно дополнительное крепление в задней части трансмиссии
	1-ая	4.4 : 1	
	2-ая	2.2: 1	
	3-ая	1.52: 1	
	4-ая	1.0: 1	
	5-ая	0.74: 1	
	6-ая	0.65: 1	
	Задний ход	- 4.95: 1	
Порядок переключения [С = гидротрансформатор не заблокирован; L = гидротрансформатор заблокирован]		Варианты отбора мощности: Один постоянный выход ($i=0,83$) Три постоянных выхода ($i_{1,2}=1,136$; $i_3=1,065$) Два постоянных выхода ($i_{1,2}=1,136$), один выход с возможностью отключения ($i_3=1,065$)	
Опция 1: 1C[1L]-2C-2L-3C-3L-4C-4L-5L Опция 2: 1C[1L]-2C-2L-3C-3L-4C-4L-5L-6L			
		ВАРИАНТЫ ОТБОРА МОЩНОСТИ	
		Постоянный отбор мощности	
		30 кВт	
		Кратковременный отбор мощности	
		100 кВт	
		Расположение отбора мощности	
		на 12 часов (если смотреть сзади)	

Конструкция и кинематические схемы переключения передач ГМП МЗКТ

Гидротрансформатор представляет собой гидравлический механизм, который размещен между двигателем и механической коробкой передач. Он состоит из трех колес с лопатками: насосного (ведущего); турбинного (ведомого); реактора. Насосное колесо 3 закреплено на маховике 1 двигателя и образует корпус гидротрансформатора, внутри которого размещены турбинное колесо 2, соединенное с первичным валом 5 коробки передач и реактор 4, установленный на роликовой муфте 6 свободного хода. Внутренняя полость гидротрансформатора на 3/4 своего объема заполнена специальным маслом малой вязкости.

Гидромеханические трансмиссии имеют гидромеханическую коробку передач, в состав которой входят гидродинамический преобразователь момента (гидротрансформатор, комплексная гидропередача) и механический редуктор. Преимущества этих трансмиссий состоят в автоматическом изменении крутящего момента в зависимости от внешних. Основным недостатком этих трансмиссий является сравнительно низкий КПД из-за низкого КПД гидротрансформатора. При КПД гидропередачи не ниже 0,8 диапазон изменения момента не более трёх, что вынуждает иметь механический редуктор на три-пять передач, включая передачу заднего хода. Необходимо иметь специальную систему охлаждения и подпитки

гидроагрегата, что увеличивает габариты моторно-трансмиссионного отделения.

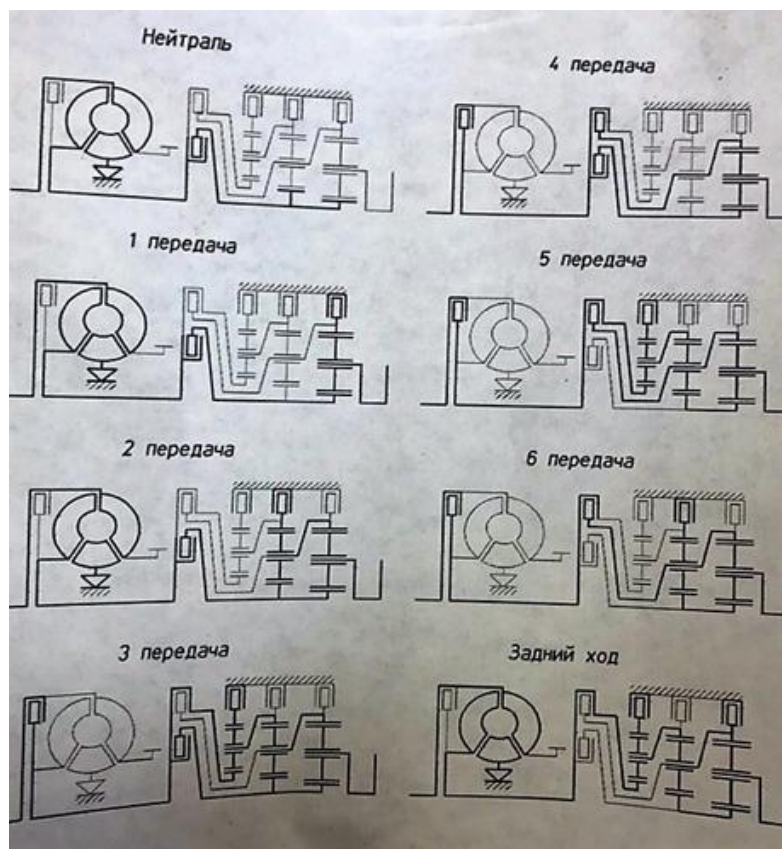


Рисунок 2 - Кинематические схемы переключения передач ГМП

Без специальных автологов или фрикционов не обеспечиваются торможение двигателем и пуск его с буксира. Возможность автоматизации переключения передач и облегчения управления, фильтрации крутильных колебаний и снижении пиковых нагрузок, действующих на агрегаты трансмиссии и двигатель, и в повышении вследствие этого надёжности и долговечности двигателя и трансмиссии.

Разработка новых типов ГМП МЗКТ является инновационной, а следовательно, может найти очень широкое применение во многих трансмиссиях мобильных машин различного назначения.

Переключение скоростей планетарной гидромеханической трансмиссии производится при помощи фрикционных муфт. Также для сглаживания ударов при переключении на пониженную, применяют специальный тормоз. При работе «тормоза» снижается величина крутящего момента на фрикционных муфтах ГМП, при этом переключение скоростей более плавное, нежели у вальных аналогов. Плавное переключение передач планетарной трансмиссии также

обеспечивает гидравлический трансформатор. На рисунках 10, 11 представлена гидравлическая схема переключения передач ГМП.

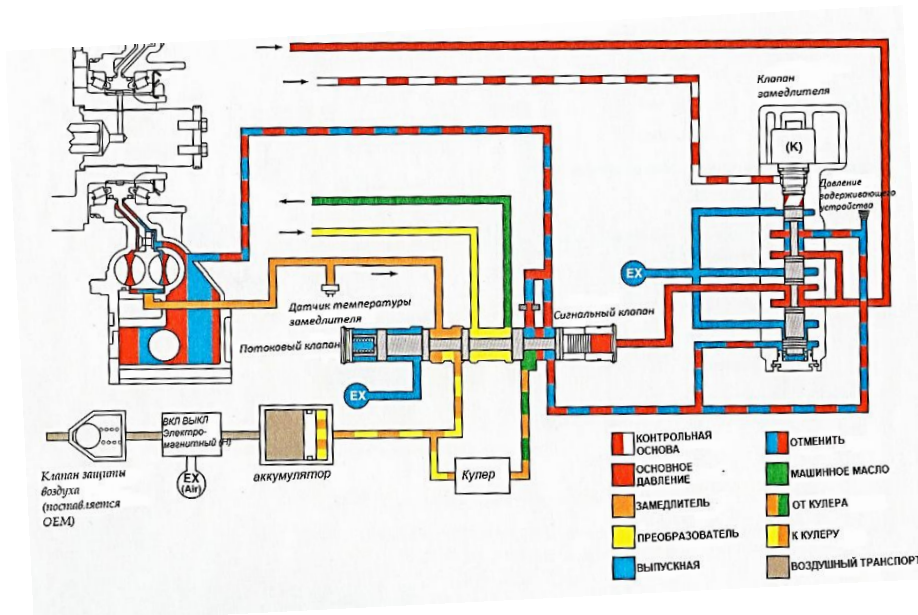


Рисунок 3—Схема гидравлического управления ГМП

Проводится анализ приемочно-сдаточных испытаний (промежуточных постадийной сборки, стендовых на форсированных режимах, эксплуатационных для экспертной оценки нагрузочных режимов и режимов переключения передач).

По завершении указанного этапа проводятся детальные расчетно-экспериментальные исследования и предварительная доводка ГМП и трансмиссий.

Мониторинг работоспособности ГМП и ГМТ по результатам непрерывной диагностики в условиях эксплуатации.

Литература

1. Скойбеда, А.Т. Гидромеханические передачи мобильных машин. Проектирование и диагностика / А.Т. Скойбеда, С.А. Рынкевич, – Могилев: УПКП «Могилев. обл. укр. типогр. им. С.Соболя», 2014. – 230 с.: ил.
2. Герике, Б.Л. Диагностика горных машин и оборудования / Б.Л. Герике – Кемерово: КузГТУ, 2012. – 310 с.
4. Богдан, Н.В. Техническая диагностика гидросистем / Н.В. Богдан, М.И. Жилевич, Л.Г. Красневский. – Мн.: УП «Белавтотракторостроение», 2000. – 120 с.

5. Тарасик, В.П. Технологии искусственного интеллекта в диагностировании автотранспортных средств / В.П. Тарасик, С.А. Рынкевич – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2007. – 280 с.
6. ГОСТ 30241.1-96. Системы контроля и управления электронные для автотракторной техники. Общие технические условия. – Минск: Межгосуд. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. 1997, – 30 с.
7. ГОСТ 25176-82. Средства диагностирования автомобилей, тракторов, строительных и дорожных машин. Классификация, общие технические требования. – Москва: 1986, – 9 с.
8. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. – Москва: Стандартинформ. 2009, – 9 с.
9. Косенков А.А. Устройство автоматической коробки передач и трансмиссий.- Ростов-на-Дону, 2003.
10. ОСТ 37.001.407-85 Трансформаторы гидродинамические, передачи гидромеханические. Методы стендовых испытаний.
11. Харитонов С.А. Автоматические коробки передач. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003.