



**Институт
Военно-Технического
Образования**

Военная кафедра

Учебная дисциплина

«Устройство базовых машин бронетанковой техники»

по военно-учетной специальности

«Эксплуатации и ремонт базовых машин бронетанковой техники»



Преподаватель цикла
материальной части танка
подполковник запаса

Русанов Александр Алексеевич

«Устройство базовых машин бронетанковой техники»,
раздел: «Конструкция базовых машин бронетанковой
техники».

Тема №13: «Ходовые части».

ЗАНЯТИЕ № 2.

«Ходовая часть боевой машины пехоты».



Учебные цели занятия:

1. Изучить назначение, техническую характеристику и общее устройство гусеничного движителя боевой машины пехоты БМП-2.
2. Изучить назначение, техническую характеристику и общее устройство подвески боевой машины пехоты БМП-2.



Контрольные вопросы по теме предыдущего занятия

1. Доложить назначение системы смазки и гидроуправления силовой передачи.
2. Доложить общее устройство системы смазки и гидроуправления силовой передачи.
3. Доложить работу системы смазки и гидроуправления силовой передачи.

Порядок прохождения темы:

Номер и наименование занятия	Вид занятия	Время	Место проведения
Занятие №1: «Ходовая часть танка».	Групповое занятие	2 часа (1 час - внеаудиторно)	Класс материальной части танка
Занятие №2: «Ходовая часть боевой машины пехоты».	Групповое занятие	2 часа (1 час - внеаудиторно)	Класс материальной части БМП-2
Занятие №3: «Практические работы по техническому обслуживанию ходовой части танка и БМП».	Практическое занятие	2 часа (1 час - внеаудиторно)	Класс практических работ

1 учебный вопрос:

Назначение, техническая характеристика, расположение, крепление, общее устройство и работа гусеничного движителя .

Ходовая часть

Ходовая часть - это совокупность узлов и механизмов, поддерживающих корпус танка и обеспечивающих его движение.

Ходовая часть боевой машины пехоты состоит из гусеничного движителя и подвески.

Гусеничный движитель

Гусеничный движитель – механизм гусеничной машины, с помощью которого обеспечивается ее движение.

Гусеничный движитель - с передним расположением ведущих колес, **предназначен** для сообщения машине поступательного движения как на суше, так и на воде за счет крутящего момента, подводимого от двигателя к ведущим колесам.

Техническая характеристика

Тип движителя.....	Гусеничный с передним расположением ведущих колес
Тип гусеницы.....	Мелкозвенчатая, с резинометаллическим шарниром (РМШ), цевочного зацепления.
Количество траков в гусенице, шт.....	85
Ширина трака, мм.....	220
Масса трака, кг	7,36
Шаг зацепления гусеницы, мм	140
Ширина гусеницы, мм.....	300
Масса одной гусеницы, кг.....	625,3

Техническая характеристика

Тип ведущего колеса.....	Сварно-литые с зубча-тыми съёмными венцами
Масса ведущего колеса, кг....	80,8
Тип и расположение направляющего колеса.....	Сварно-литые, в кормо-вой части
Применяемая смазка.....	Литол-24
Объем заправляемой смазки, см ³	900
Масса одного колеса, кг.....	70,4
Опорные и поддерживающие катки.....	Сварные с обрeзиненным ободом
Опорный каток.....	Двухскатный с наруж-ной амортизацией
Количество опорных катков, шт.....	12

Техническая характеристика

Применяемая смазка.....	Литол-24
Объем заправляемой смазки, см ³	600
Количество поддерживающих катков, шт.....	6
Применяемое масло.....	МТ-16п
Объем заправляемого масла, см ³	140
Масса опорного катка с балансиром, кг 1,2 и 6 (3,4 и 5).....	71,8 (66,6)
Масса опорного катка, кг.....	41,09
Масса поддерживающего катка, кг.....	10,9

Гусеничный движитель

Состоит из:

- двух гусениц 1;
- двух ведущих колес 2;
- двенадцати опорных катков 3;
- шести поддерживающих катков 4;
- двух направляющих колес 5;
- двух очистителей 6;
- двух механизмов натяжения гусениц 7.



При движении машины на плаву гусеницы, перематываясь, создают своими нижними ветвями поток воды, направленный в сторону, противоположную движению, благодаря чему машина движется.

Гусеницы

Гусеницы – мелкозвенчатые ленты, состоящая каждая из 85 звеньев-траков, связанных между собой шарнирно с помощью обрезиненных пальцев, скоб и болтов.

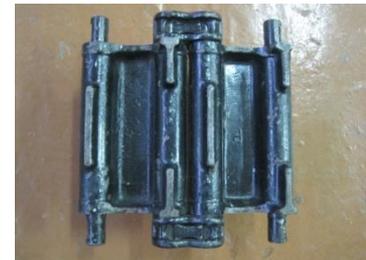
Трак – штампованный из высококачественной стали, имеет две проушины для соединения траков и два гребня для предотвращения схода гусеницы с опорных катков и спадания ее с поддерживающих катков.

Гладкая сторона траков (между гребнями) служит беговой дорожкой для опорных катков.

На внешней стороне трака имеются грунтозацепы, увеличивающие сцепление его с грунтом.

В проушины траков запрессованы два стальных пальца с привулканизированными к ним резиновыми втулками, которые за счет деформации резины позволяют тракам поворачиваться на 15 градусов относительно друг друга, что облегчает условия работы резины и обеспечивает отсутствие трения металла о металл, повышая надежность работы шарниров.

На концы пальцев надеты скобы, выполненные из высокопрочной стали. Скобы закреплены с помощью болтов, при этом болт ввернут в скобу между лысками пальцев

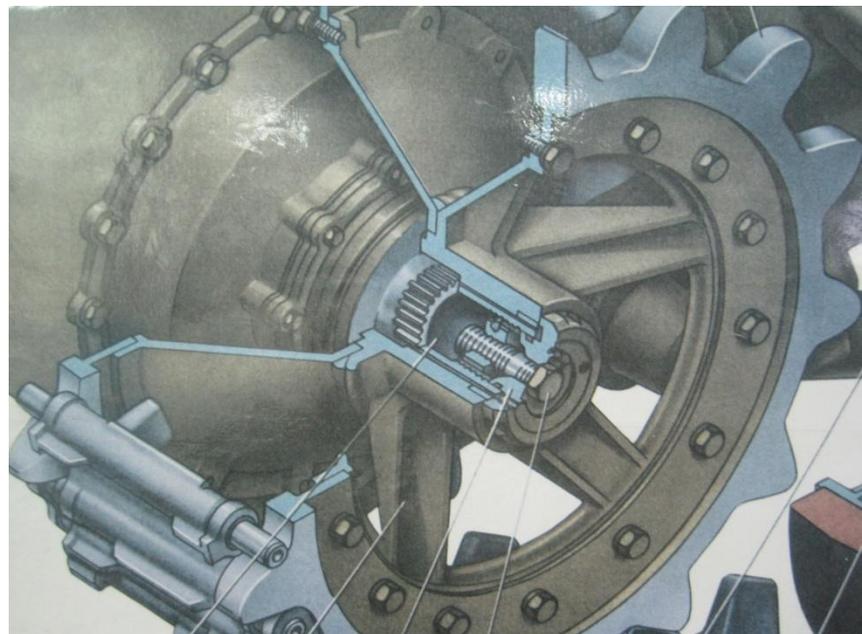


Ведущие колеса

Служат для передачи вращения от двигателя через агрегаты силовой передачи для перематывания гусениц и сообщения корпусу машины поступательного движения.

Ведущее колесо сварно-литое, **состоит** из:

- корпуса (сваренного из двух частей);
- двух зубчатых венцов.



Корпус ведущего колеса состоит из двух сваренных между собой стальных частей с фланцами для установки и крепления сменных зубчатых венцов.

Для повышения износостойкости на рабочие поверхности зубьев наплавлен слой твердого сплава.

Ведущее колесо устанавливается на хвостовик водила бортовой передачи шлицевой ступицей и крепится на водиле пробкой, стопорящейся болтом и распорным конусом



Опорные катки

Служат для распределения веса машины на опорную поверхность гусениц.

Каток выполнен полым и герметичным.

Каток **состоит** из:

- ступицы;
- дисков и бандажа, сваренных между собой;
- резиновой шины.



Каток устанавливается на ось на шариковом и роликовом подшипниках, между которыми установлена распорная втулка, и крепится стопорной гайкой, которая фиксируется стопором. К ступице катка крепится крышка с заправочным отверстием, закрытым пробкой с алюминиевой или фибровой прокладкой. Между крышкой и ступицей имеется резиновое уплотнительное кольцо. С противоположной стороны ступица катка закрыта крышкой с лабиринтным уплотнением, резиновой манжетой и уплотнительным кольцом. Крышки катка установлены на сурик. Уплотнения предотвращают выброс смазки из катка, а также попадание воды и грязи в полость ступицы.

Через заправочное отверстие в крышке катка заправляется смазка Литол-24.

Поддерживающие катки

Предназначены для поддержания и направления верхних ветвей гусениц при их перематывании.

Поддерживающий каток **однобандажный** с привулканизированной резиновой шиной.



Ступица катка изготовлена из алюминиевого сплава. В месте контакта с гребнями гусеницы в ступицу катка с обеих сторон ввернуты стальные гайки.

Поддерживающий каток установлен на оси кронштейна на двух шарикоподшипниках и крепится гайкой, которая фиксируется стопором. Между подшипниками установлены распорные втулки. К ступице катка крепится крышка с заправочным отверстием, закрытым пробкой с алюминиевой или фибровой прокладкой. Под крышку установлено резиновое уплотнительное кольцо. С противоположной стороны ступица катка закрыта крышкой с лабиринтным уплотнением, манжетой и уплотнительным кольцом. Крышки установлены на сурик.

Уплотнения предотвращают утечку масла из катка, а также попадание воды и грязи в полость ступицы.

Направляющие колеса

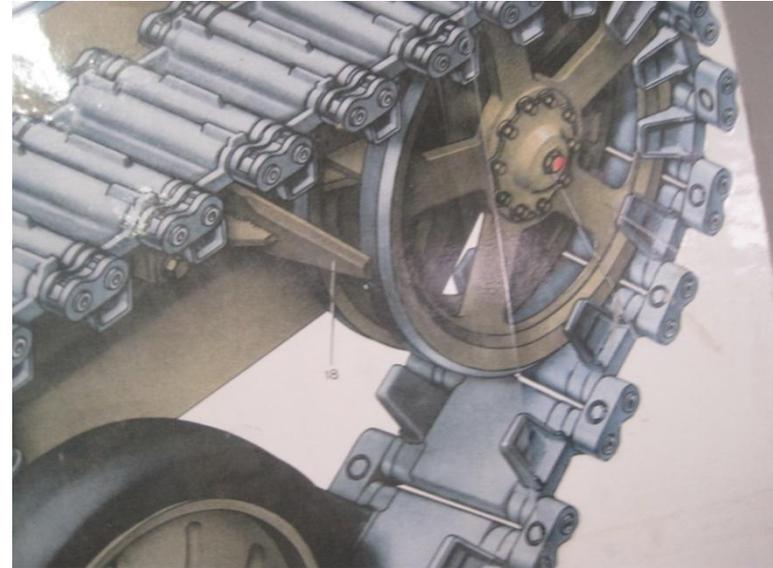
Служат для направления гусениц, а вместе с механизмом натяжения — для их натяжения.

Направляющее колесо сварено из двух фасонных дисков. Для придания жесткости между ободами колеса равномерно по периметру вварены ребра.

Расположено в кормовой части машины на оси кривошипа на шариковом и роликовом подшипниках и крепится гайкой, которая фиксируется стопором. Между подшипниками установлена распорная втулка.

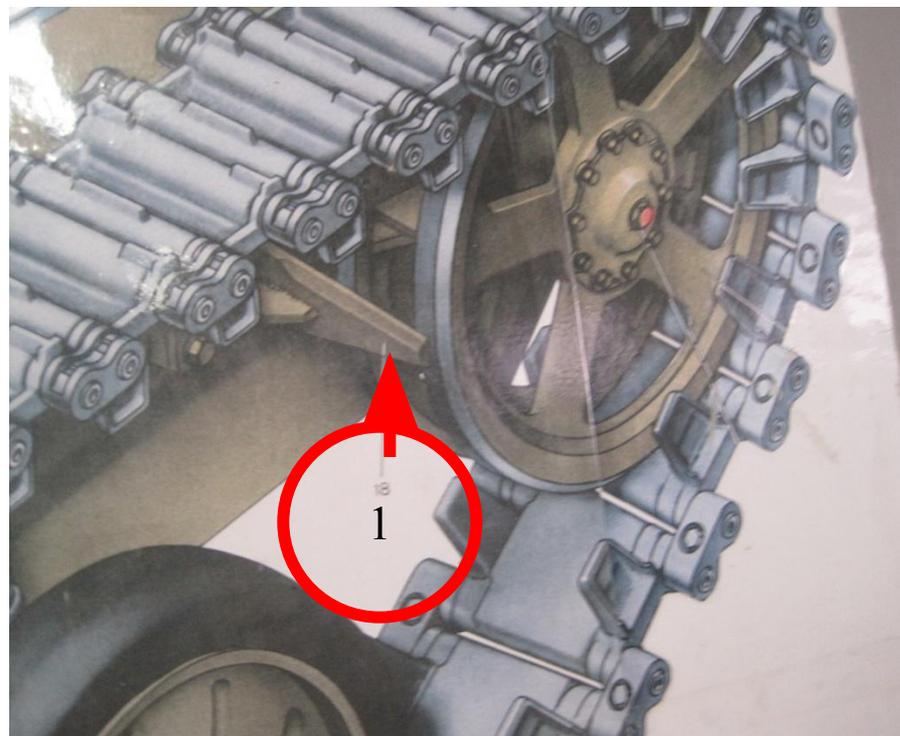
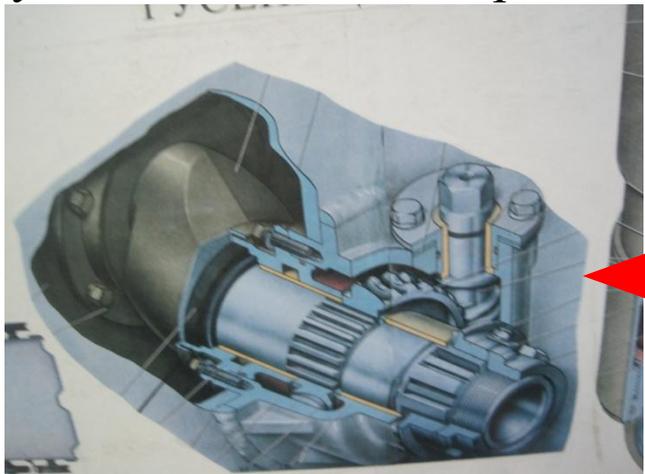
Для предотвращения утечки смазки из ступицы, а также попадания воды и грязи внутрь ступица предохраняется двумя крышками, лабиринтным уплотнением, самоподжимной манжетой, войлочным сальником и уплотнительными кольцами.

Для заправки смазки в ступицу в центре крышки имеется отверстие, закрываемое пробкой с алюминиевой или фибровой прокладкой.



Очистители и механизм натяжения гусениц

Очистители (1) направляющих колес установлены на бортах машины в планках с пазами и крепятся четырьмя болтами. Для наиболее эффективной очистки колес от снега между очистителем и ободом колеса устанавливается зазор 3-5 мм.



← **Механизм натяжения гусениц** состоит из кривошипа, корпуса механизма натяжения, кронштейна, червяка, червячного колеса и стопорного устройства.

МЕХАНИЗМ НАТЯЖЕНИЯ ГУСЕНИЦ

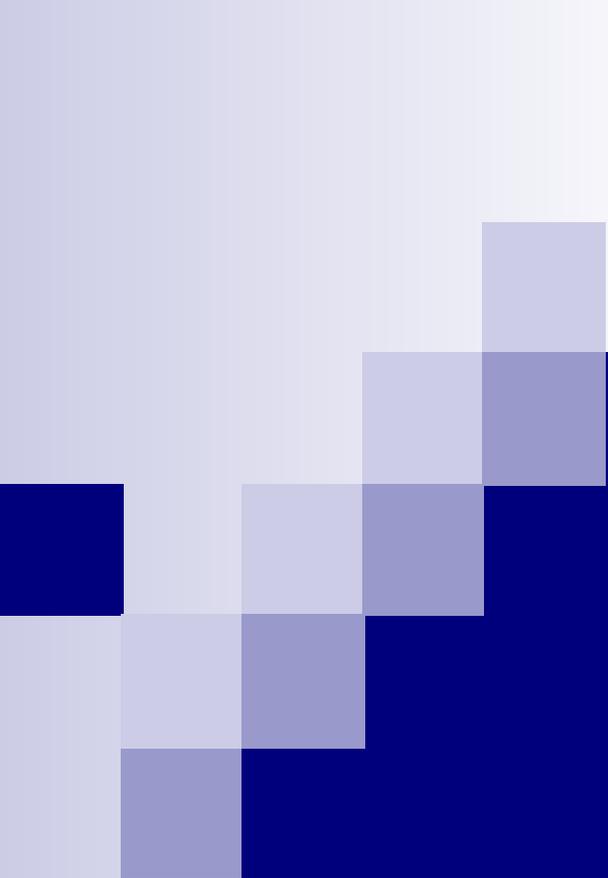
При вращении шестигранной головки вала червяка вращается червячное колесо, которое поворачивает кривошип с направляющим колесом, изменяя степень натяжения гусеницы. Перед вращением червяка зубчатая муфта должна быть выведена из зацепления с корпусом механизма натяжения.

Для смазки в корпусе механизма натяжения имеется отверстие с пробкой. Уплотнительные кольца и манжета предохраняют полость червячного механизма от попадания воды и грязи.

Величина провисания гусениц определяется замером расстояния от натянутой нити до полотна трака, лежащего на первом поддерживающем катке, и до полотна трака, расположенного посередине между первым и вторым поддерживающими катками.

Величина провисания гусеницы определяется разностью полученных величин. Для регулировки провисания вращать червяк механизма натяжения ключом-трещоткой до тех пор, пока величина провисания не станет равной **6-8 мм**.



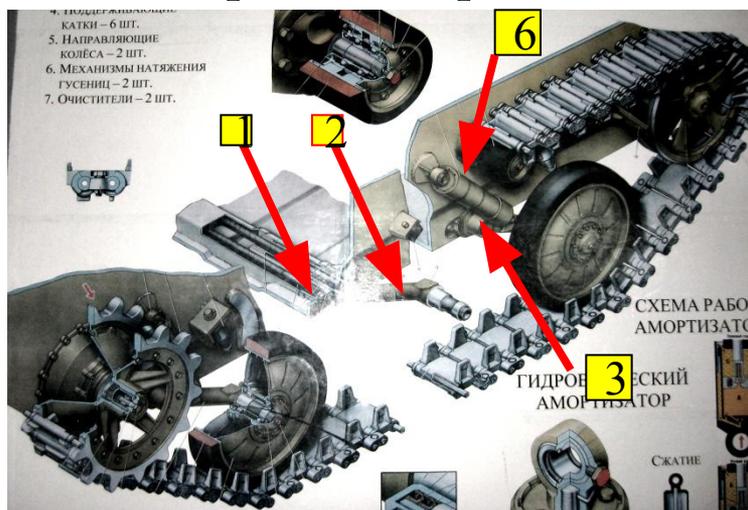


2 учебный вопрос:

Назначение, техническая характеристика, расположение, крепление, общее устройство и работа подвески БМП-2.

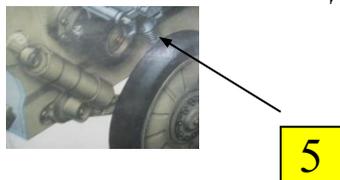
Система поддрессоривания БМП

В качестве системы поддрессоривания машины служит независимая торсионная подвеска. Она **предназначена** для смягчения толчков и ударов, воспринимаемых корпусом машины, при движении по неровной дороге или местности

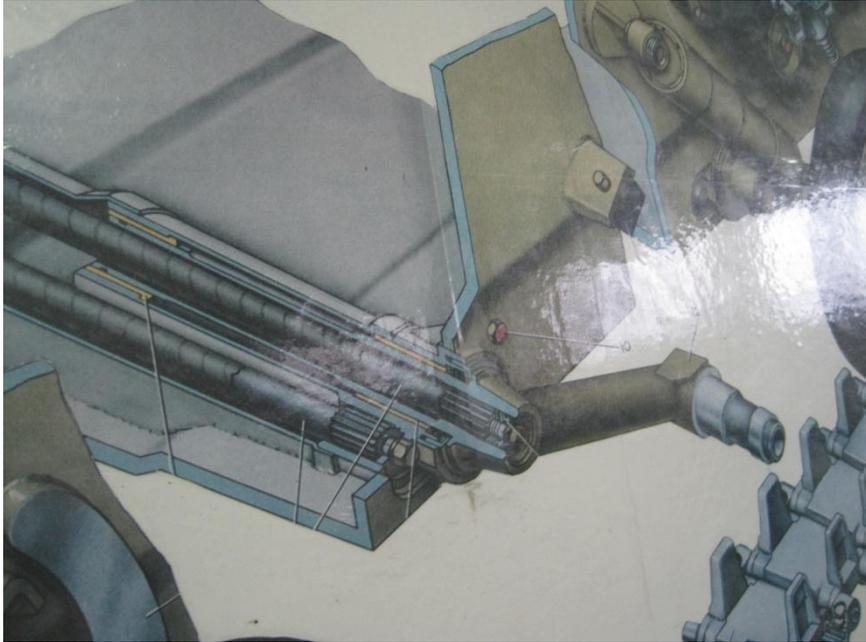


Подвеска состоит из:

- двенадцати торсионных валов (1);
- двенадцати балансиров (2);
- двенадцати кронштейнов подвески (3);
- четырех резиновых упоров;
- четырех пружинных упоров (5);
- шести гидравлических амортизаторов (6)



Торсионные валы



являются упругими элементами подвески. Они представляют собой длинные стальные стержни цилиндрической формы с малой и большой шлицеванными головками, и размещаются поперек машины над днищем.

Одной головкой торсионный вал входит в шлицевое отверстие трубы балансира, а другой – в шлицевую втулку кронштейна подвески, приваренного к противоположному борту корпуса машины.

Удерживаются от продольного смещения в трубе балансира и в кронштейне подвески крышками и болтами, ввертываемыми в резьбовые отверстия на торцах торсионных валов. Не взаимозаменяемы по бортам, маркируются **Пр.** и **Лев.**

Балансир

Выполнен из стали. Стержень, труба балансира, а также ось катка – пустотелые. Отверстие в стержне балансира закрыто пробкой. Внутри трубы балансира имеются шлицы для соединения с торсионным валом. Труба балансира установлена на двух втулках, запрессованных в отверстия кронштейна подвески.

При наезде машины на препятствие балансир поворачивается и закручивает торсионный вал, вследствие чего толчки и удары, воспринимаемые корпусом машины, смягчаются.

Для исключения изгиба балансира в случае сильных боковых ударов катков о препятствия на обоих бортах около передних катков приварены ограничители.

Балансиры имеют площадки для упора.

Кронштейн подвески приварен к бортовому листу и днищу машины. Во внутренней полости кронштейна имеются две расточки для запрессовки втулок и шлицы для малой головки торсионного вала. Для смазки втулок в кронштейнах подвески на борту машины имеются отверстия, которые закрываются пробками.



Пружинные упоры и резиновые упоры ограничивают ход балансиров. Пружинные упоры установлены над первыми и шестыми опорными катками. Они состоят из пружины, основания, бойка, болта и стопорной шайбы. Резиновые упоры установлены над вторыми и четверты-ми катками.

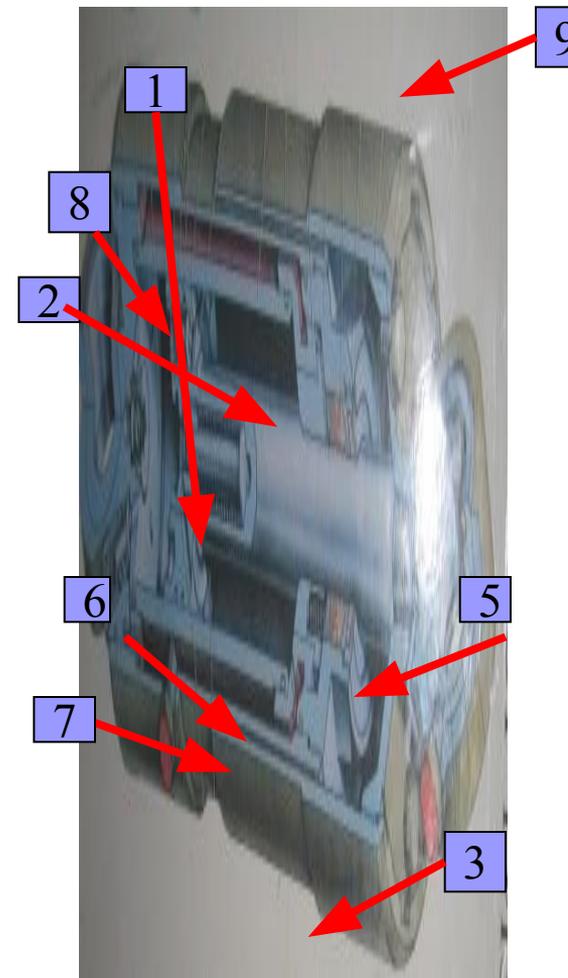
Гидравлические амортизаторы

служат для гашения колебаний машины, возникающих при ее движении.

Устройство гидравлического амортизатора:

- корпус (1)
- корпус уплотнения с опорой (2)
- проушина (3)
- рабочий цилиндр (4)
- поршень (5)
- клапан сжатия (6)
- клапан отдачи (7)
- кожух (8)
- серьга (9)

Объем рабочей жидкости (50% турбинного и 50% трансформаторного масла) 760 см³

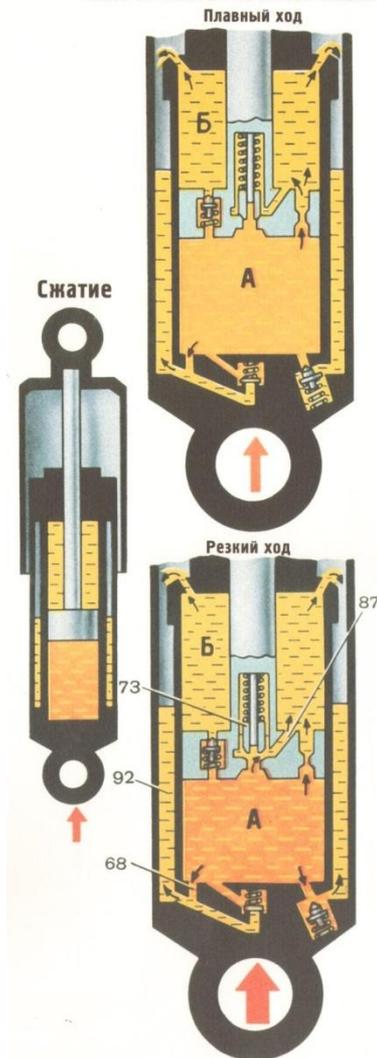


Принцип работы гидравлического амортизатора

При наезде опорного катка на препятствие поршень в цилиндре амортизатора перемещается. Если скорость перемещения мала, то рабочая жидкость перетекает из одной полости цилиндра в другую через дроссельное отверстие, не открывая клапан. Благодаря сопротивлению, создаваемому при перетекании рабочей жидкости, колебания катков передаются на корпус с уменьшенной скоростью.

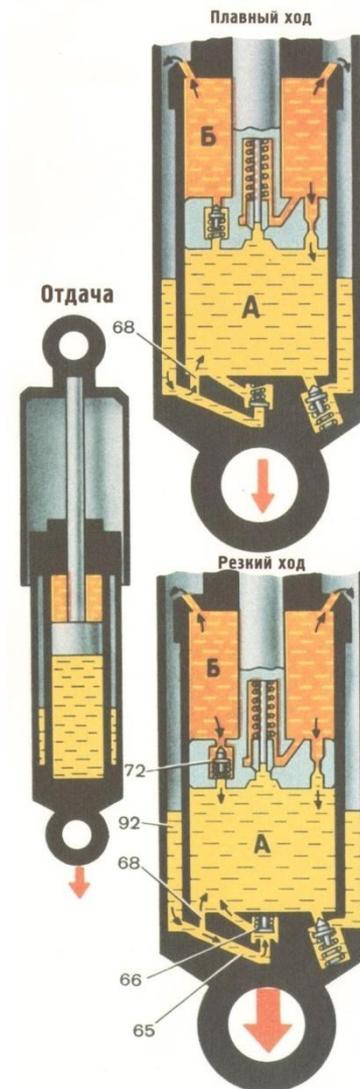
При движении катка вверх рабочая жидкость вытесняется через отверстие в поршне из нижней полости в верхнюю в большем количестве, чем объем верхней камеры. Избыточная жидкость перетекает через дроссельное отверстие проушины и отверстия опоры в компенсационную камеру

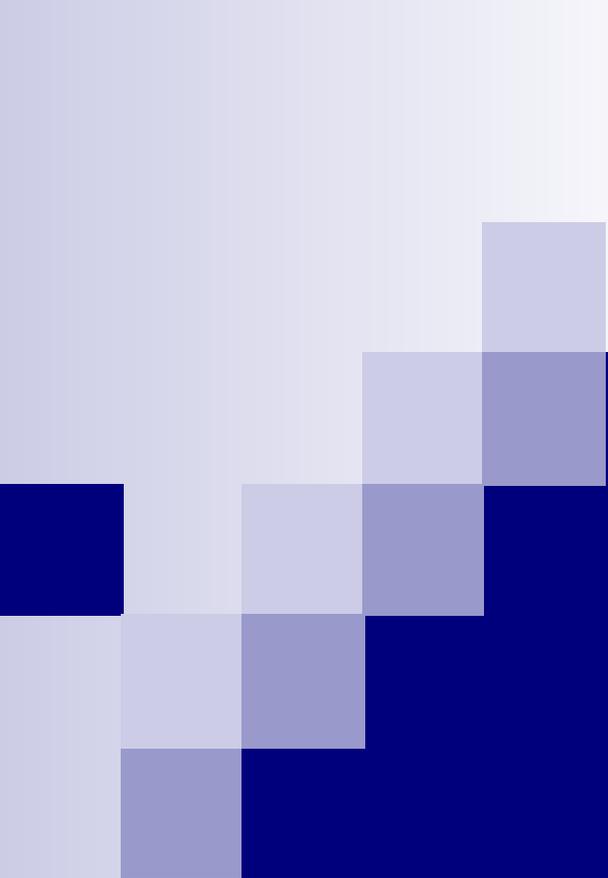
СХЕМА РАБОТЫ АМОРТИЗАТОРА



При движении катка вниз вытесненная в компенсационную камеру избыточная рабочая жидкость возвращается через отверстие в нижнюю полость цилиндра, а из верхней полости амортизатора рабочая жидкость перетекает в компенсационную камеру через два отверстия в опоре и отверстие поршня в полость цилиндра.

При высокой скорости перемещения катка, когда дроссельные отверстия не могут обеспечить свободное перетекание вытесняемой жидкости, в работу вступают клапаны, расположенные в поршне гидроамортизатора. Резерв рабочей жидкости, находящейся в компенсационной камере, служит для пополнения той части рабочей жидкости, которая выносится наружу в виде пленки на поверхности штока.





3 учебный вопрос

**Характерные неисправности и
техническое обслуживание
ходовой части БМП-2.**

Техническое обслуживание ходовой части.

При КО перед выходом машины и на остановках:

- внешним осмотром проверить состояние гусениц, скоб, болтов;
- проверить крепление пробок смазочных отверстий в узлах ходовой части (допускается выход масла через лабиринтные уплотнения поддерживающих катков в виде отдельных капель).

При ЕТО выполнить работы КО и дополнительно:

- проверить крепление пробок заправочных отверстий катков и колес.

Техническое обслуживание ходовой части.

При ТО №1 выполнить работы ЕТО и дополнительно:

- дозаправить смазкой втулки труб балансиров;
- дозаправить смазкой подшипники поддерживающих и опорных катков и направляющих колес;
- дозаправить смазкой механизм натяжения гусениц;
- дозаправить смазкой верхние проушины гидроамортизаторов;
- подтянуть пробки крепления ведущих колёс на водилах бортовых редукторов;
- проверить затяжку болтов крепления скоб гусеницы и при необходимости подтянуть;
- проверить крепление крышек ступиц катков и колес;
- проверить крепление пробок заправочных отверстий катков и колес;
- проверить затяжку болтов крепления венцов ведущих колес.

Техническое обслуживание ходовой части.

При ТО №2 выполнить работы ТО №1 и дополнительно:

- правое ведущее колесо (в сборе) переставить на левый борт, левое – на правый при износе зубьев венцов до метки на торце зуба.

Через каждые 1200-1300 км пробега необходимо:

- дозаправить смазку во втулки передних труб балансира (совмещая с очередным ТО);
- проверить натяжение гусеницы, при необходимости отрегулировать натяжение.

Характерные неисправности ходовой части.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
Машину во время движения уводит в сторону	Неравномерно натянуты гусеницы	Отрегулировать натяжение гусениц
Износ грунтозацепов трака		Подлежат замене траки, которые имеют высоту грунтозацепов менее 1,0 мм
Износ беговой дорожки траков		Подлежат замене траки, имеющие сквозной износ беговой дорожки
Сильно нагреваются ступицы опорных катков и направляющих колес	Нет смазки внутри ступиц	Дозаправить катки смазкой
	Разрушились подшипники	Заменить подшипники. Проверить состояние уплотнения.
Частые и резкие удары балансира об упор	Разрушился торсионный вал	Заменить торсионный вал
	Не работает гидроамортизатор	Заменить гидроамортизатор

Характерные неисправности ходовой части.

<p>Отслоение резиновой шины от бандажа опорного катка</p>	<p>Нарушение приклейки шины к бандажу</p>	<p>Допускается отслоение резиновой шины от бандажа: круговое – глубиной не более 25 мм в среднем на каждую сторону; местное – длиной не более 150 мм, максимальной глубиной не более 70 мм, и не более четырех, расстояние между отслоениями не менее 200 мм. При больших величинах отслоения резиновой шины от бандажа опорного катка заменить опорный каток</p>
<p>Вырыв резины из шины опорного катка</p>	<p>Механические повреждения гребнями траков при резких поворотах машины на большой скорости или от попадания посторонних предметов</p>	<p>Если вырывы размером 80x80 мм и числом не более четырех или размером 60x60 мм и числом не более восьми, расстояние между вырывами не менее 200 мм, то разрешается дальнейшая эксплуатация катков, в противном случае каток заменить</p>

Характерные неисправности ходовой части.

В случае разрушения одной из шин в кратчайший срок заменить опорный каток во избежание перегрузки и преждевременного разрушения остальных шин.

При вырывах шины на первом, втором или шестом опорных катках на всю ширину резинового массива заменить каток. Если нет возможности сразу заменить каток, снять гидроамортизатор во избежание выхода его из строя.

Разрушение направляющего колеса или его кривошипа		Использовать шестой опорный каток как направляющее колесо. Движение в этих случаях разрешается только на низших передачах со скоростью, не превышающей 10 км/ч, машину поворачивать только плавно. При первой возможности отремонтировать машину
---	--	---

Характерные неисправности ходовой части.

<p>Подтекание жидкости из-под кожуха гидроамортизатора</p>	<p>Разрушено уплотнение штока</p>	<p>Если имеется подтекание без каплепадения, разрешается дальнейшая эксплуатация гидроамортизатора. При большей течи гидроамортизатор заменить. Неисправный сдать в ремонт</p>
<p>Появление следов смазки из уплотнений узлов ходовой части</p>	<p>Ослаблена затяжка пробок, повреждены уплотнительные прокладки или кольца</p>	<p>Подтянуть пробки или заменить прокладки. Если имеются следы смазки без каплепадения, разрешается дальнейшая эксплуатация узлов ходовой части. При большей течи заменить узел</p>

Характерные неисправности ходовой части

Износ скобы пальца трака		При одностороннем износе скоб перевернуть гусеницу на 180°, т. е. установить одним грунтозацепом в сторону движения. При двустороннем износе заменить скобы
Повышенный зазор в нижнем шарнире гидроамортизатора	Износ втулки нижнего шарнира гидроамортизатора	При износе втулки до толщины стенки менее 3 мм втулку заменить
	Износ пальца нижнего шарнира гидроамортизатора	При износе трущейся поверхности пальца на глубину более 7 мм палец заменить
Износ венцов ведущих колес		Подлежат замене венцы, имеющие толщину зубьев по размеру А менее 8 мм в самом узком месте. В случае замены одного из изношенных венцов замене подлежит и второй венец

<p>Не греются первые и вторые гидроамортизаторы при движении по неровной, ухабистой дороге</p>	<p>Отсутствует рабочая жидкость</p>	<p>Установить машину на горизонтальном участке. Отвернуть пробку до появления жидкости из-под пробки. При появлении жидкости из-под пробки пробку завернуть. Сливать при этом жидкость из гидроамортизаторов запрещается. При отсутствии жидкости гидроамортизатор заменить; неисправный сдать в ремонт</p>
<p>Скручивание гусеницы относительно продольной оси в одном или нескольких шарнирах. Беговые дорожки траков находятся не в одной плоскости, паз в соединительной скобе развернут относительно горизонтальной плоскости</p>	<p>Поворот пальца трака в одной или нескольких скобах</p>	<p>Установить машину так, чтобы скоба с провернутым пальцем находилась на наклонной ветви между ведущим колесом и первым опорным катком. Ослабить натяжение гусеницы. Отвернуть болты на скобах. Повернуть траки на угол, определяемый шаблоном из группового ЗИП. Затянуть болты крепления скоб. Натянуть гусеницу</p>

Задание на самостоятельную подготовку:

Изучить: - периодичность и порядок обслуживания узлов и агрегатов ходовой части БМП

Повторить: - назначение, техническую характеристику, устройство и работу ходовой части БМП.

Литература:

- Боевая машина пехоты БМП-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1, М., Воениздат, 1987 г., стр.29-30.
- Боевая машина пехоты БМП-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 2, М., Воениздат, 1988 г., стр.99-117, 266-295.
- Бронетанковое вооружение. М., Воениздат, 1991 г., стр. 390-402.
- Общее устройство боевой машины пехоты БМП-2. Учебное пособие. Омск, Изд-во ОмГТУ, 2010 г., стр. 145-161.