



Nomad 65

*Устройство
возбуждения*



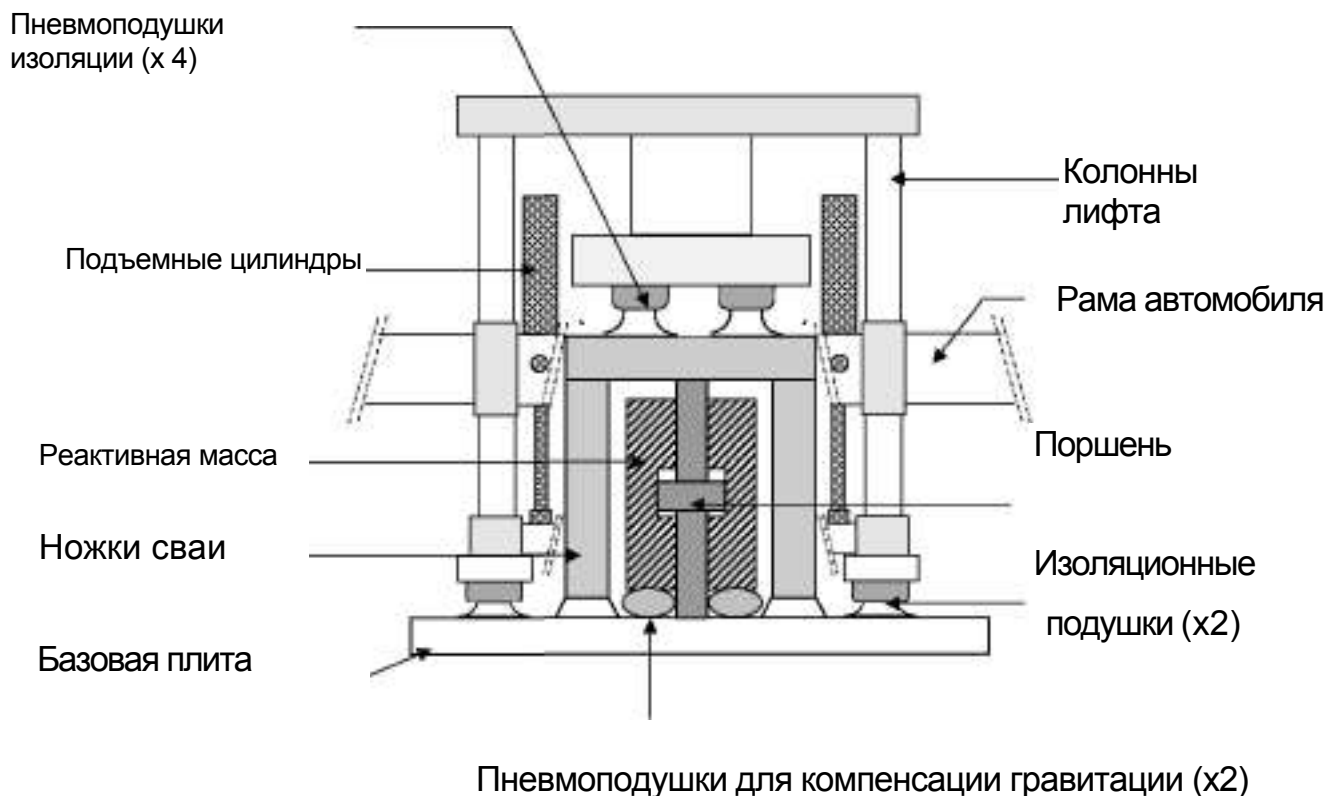
Вибраторы SERCEL – учебный курс

ГЛАВА 3

УСТРОЙСТВО ВОЗБУЖДЕНИЯ



I. ОПИСАНИЕ ЧАСТЕЙ УСТРОЙСТВА ВОЗБУЖДЕНИЯ



1. Базовая плита :

При площади поверхности от 2 до 3 м² и относительно небольшом весе по сравнению с массой земли, на которую она должна воздействовать, базовая плита должна быть как можно более жесткая для предотвращения изгибов.

На вибраторе Nomad 65 :

Размер: 123 x 213 x 18 см.

Вес : 1,560 кг ; 3,440 фунтов

2. Реактивная масса :

Реактивная масса представляет собой металлический блок весом от 2 до более 4 тонн. Вариации гидравлического давления, прикладываемые к Камера/Поршень в сборе, передают ускорения на реактивную массу и плиту.



На вибраторе Nomad 65 :

Вес : 4,082 кг; 9,000 фунтов
 Площадь поршня : 133.4 см² ; 20.67 дюйма².
 Полезный ход поршня : 7.62 см ; 3.0 дюйма.

3. Гидравлическое пиковое усилие (HPF) :

Выражается в виде максимума входного давления в камере массы, помноженное на площадь поршня $HPF = P \times S$.

На вибраторе Nomad 65 :

P : 220 - 20 = 200 бар
 S : 133.4 см²
 HPF : 58,5 фунт-сила ; 26,600 декаН

4. Удерживаемый вес (HDW)(прижимное усилие) :

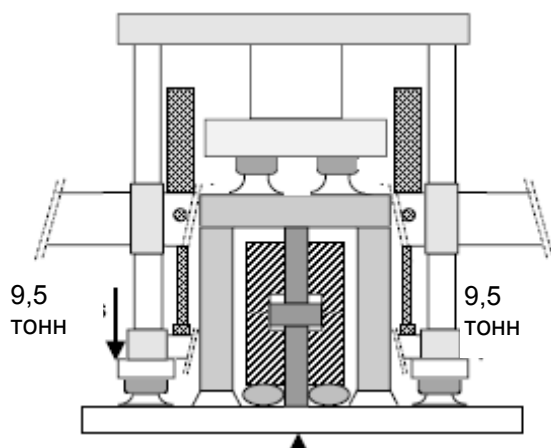
Сила противодействия Земли в условиях статики (т. е когда ни масса, ни базовая плита не претерпевают ускорений) называется Удерживаемым весом.

Во время свипа базовая плита должна оставаться в контакте с землей, что требует выполнения следующего условия:

$$HDW \geq HPF$$

Масса и базовая плита не весят более 5 или 6 тонн, что является недостаточным для выполнения условия $HDW \geq HPF$.

Для достижения необходимого удерживаемого веса, часть веса автомобиля используется в виде дополнения.



Цилиндр спуска-подъема плиты

- Верхняя камера

P = 190 бар, S = 53,5 см²

F_{верх} = 10200 декаН

- Нижняя камера

P = 20 бар, S = 33,15 см²

F_{низ} = 660 декаН

F ~ 9500
декаН

$$HDW = 2 \cdot 9500 + 1560 + 4082 + \text{вес ножки сваи} \sim 26000 \text{ декаН}$$



Статическая сила = Удерживаемый вес

5. ПНЕВМОПОДУШКИ :

Изоляционные пневмоподушки: вес транспортного средства используется для того, чтобы прижимать плиту к грунту. Для предотвращения передачи вибрации плиты автомобилю и чтобы автомобиль не передавал посторонних динамических нагрузок на базовую плиту, между базовой плитой и удерживающей рамой устанавливаются изоляционные пневмоподушки.

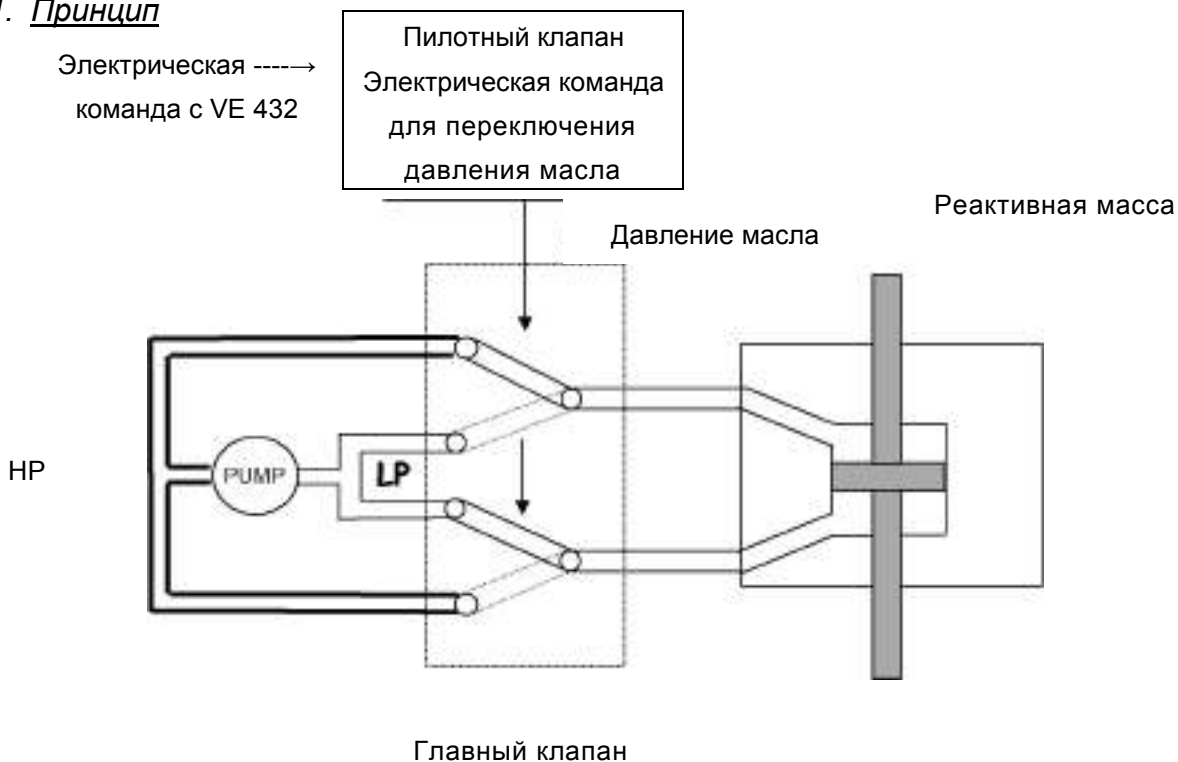
Пневмоподушки ведут себя как пневматические рессоры, у которых собственная частота ниже самой низкой частоты свипа. В результате, давление в пневмоподушке является очень важной характеристикой. Для большинства сейсмических вибраторов, автомобиль эффективно изолирован для частот выше 3 Гц.

6. ПНЕВМОПОДУШКИ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ГРАВИТАЦИИ:

Пневмоподушки для компенсации гравитации используются для компенсации веса Массы и таким образом, обеспечивают симметрию входного давления в камерах Массы.

II. Электро-гидравлическая команда

1. Принцип





СЕРВОКЛАПАН (двойной двухсторонний переключатель), подсоединяет каждый из портов попеременно к высокому давлению (HP) и низкому давлению (LP) масляного насоса. СЕРВОКЛАПАН состоит из основной ступени и пилотной ступени. Основная ступень приводится в действие давлением масла от пилотной ступени. Пилотная ступень движима электромотором. VE 432 генерирует ток и подает его на электромотор (называемый сервомотор)



2. Работа с пилотным клапаном (выдержка из справочника MOOG)

Сервоклапан состоит из поляризованного электрического сервомотора и двух ступеней усиления гидравлической мощности. Якорь сервомотора достигает воздушных зазоров в магнитном потоке и поддерживается в этом положении с помощью гибкой трубки. Трубка действует как изоляция между электромагнитными и гидравлическими секциями клапана. Два обмотки окружают якорь, по одной с каждой стороны трубки.

Заслонка первой ступени гидравлического усилителя жестко закреплена со средней точкой якоря. Заслонка идет через герметизирующую трубку и проходит между двумя выпускными наконечниками, создавая два переменных отверстия между концами наконечника и заслонкой. Давление, которое управляется заслонкой и регулируемым отверстием наконечника, подается на концевые участки штока второй ступени.

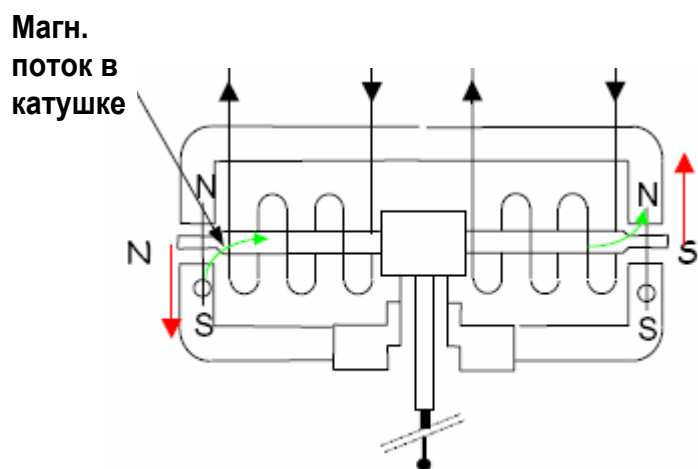
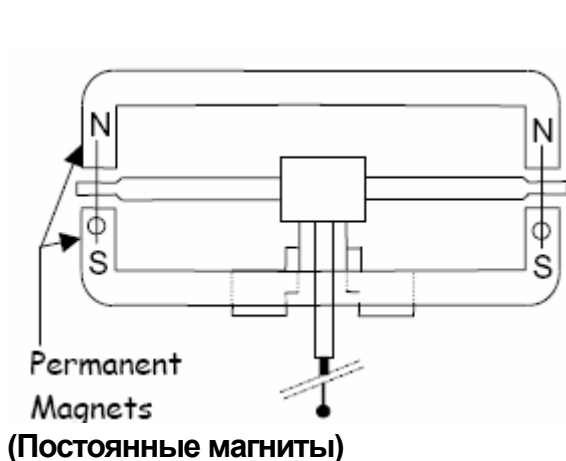
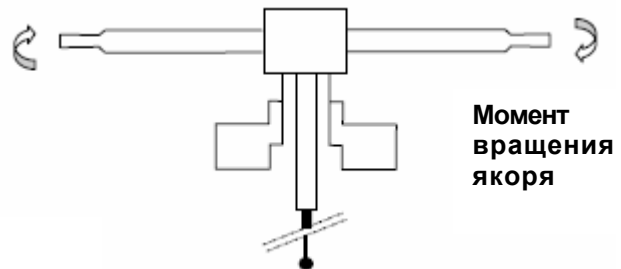


Вторая ступень - это традиционная схема четырехканального штокового клапана, в которой выходной поток клапана, при фиксированном падении давления в клапане, пропорционален смещению штока от нулевого положения. Консольная пружина фиксируется на заслонке и вставлена в прорезь на центре штока. Смещение штока отклоняет пружину, которая оказывает давление на блок арматура/заслонка.

Входной сигнал порождает магнитный заряд в якоре и вызывает отклонение якоря и заслонки. Этот агрегат поворачивается вокруг гибкой трубки и увеличивает размер одного отверстия наконечника и уменьшает размер другого.

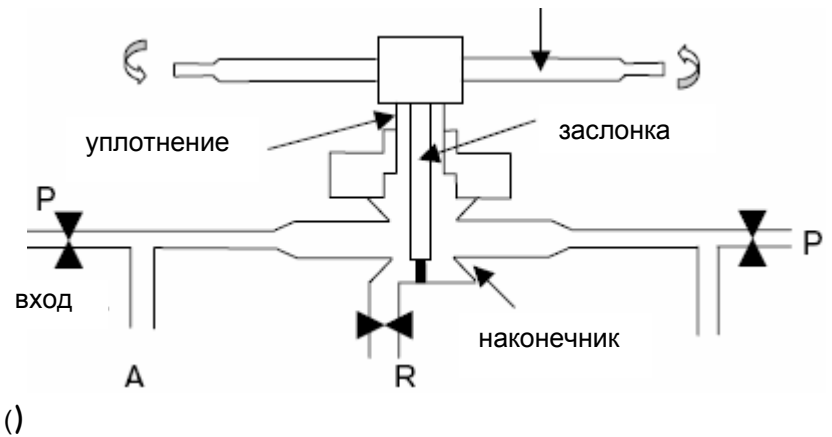
Это действие создаёт разность давлений между одним и другим концом штока и приводит к его смещению. Смещение штока вызывает давление в проводке обратной связи, которое противоположно исходному моменту входного сигнала. Движение штока продолжается до тех пор, пока сила в проводах не сравняется с силой входного сигнала.

- Заряженные постоянные магниты поляризуют полюсные наконечники.
- Постоянный ток в катушках вызывает увеличение силы в диагонально противоположных воздушных зазорах.
- Уровень магнитного заряда управляет магнитудой расцентровки на якоре.





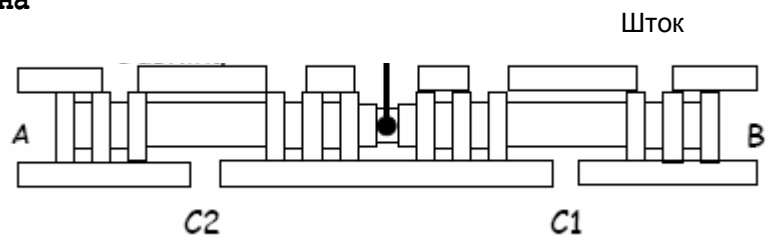
Гидравлический усилитель
пилотной ступени



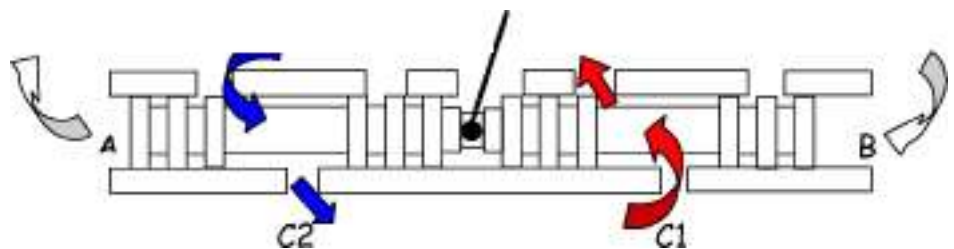
Катушка клапана основной ступени

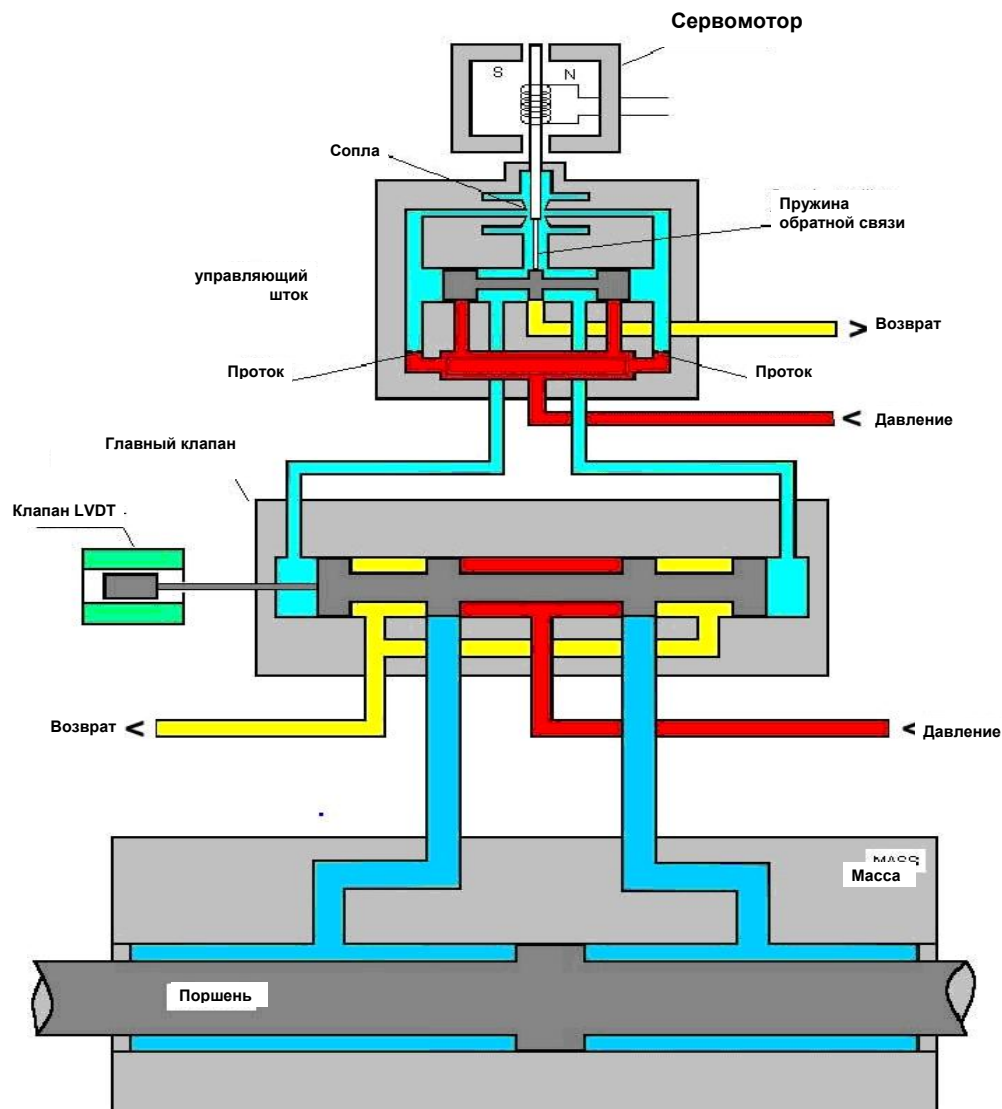
- 4-канальный шток скользит во втулке.
- Втулка содержит отверстия, которые соединяются с подачей давления P и возвратом R.
- При 'нуле' шток, центрирован во втулке, закрывает отверстия P и R.
- Движение штока к любой из сторон позволяет течь жидкости от P к одному управляющему порту и от управляющего порта до R.

Пружина



Пружина

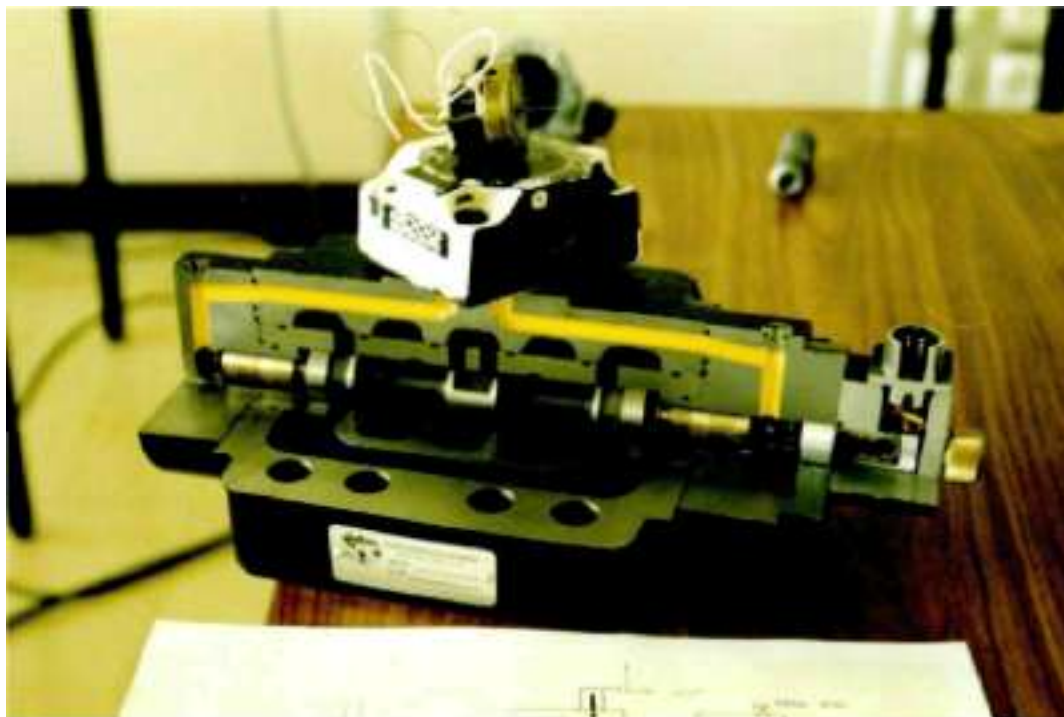


**TYPICAL SERVO HYDRAULIC VALVE**

- Электрический ток в обмотке сервомотора создает магнитные силы на катушках якоря.
- Сборка якоря и заслонки вращается вокруг опорно-уплотнительной гибкой трубки
- Заслонка закрывает одно сопло и поворачивает поток к этому концу штока.
- Шток движется и открывает P для одного управляющего порта C2 : открывает другой порт для R.
- Шток толкает конец пружины обратной связи, создавая восстанавливающий момент на якорь/заслонке.
- По мере того, как вращающий момент обратной связи становится равным магнитному моменту, якорь/заслонка перемещаются обратно в центральное положение.
- Шток останавливается в положении, где вращающий момент пружины обратной связи равен моменту входной силы тока.
- Таким образом, положение штока пропорционально входному току.
- При постоянных давлениях, подаваемый поток пропорционален положению штока.



3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДИАГРАММЫ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ПОЛОЖЕНИЙ РЕАКТИВНОЙ МАССЫ



Сервоклапан в разрезе



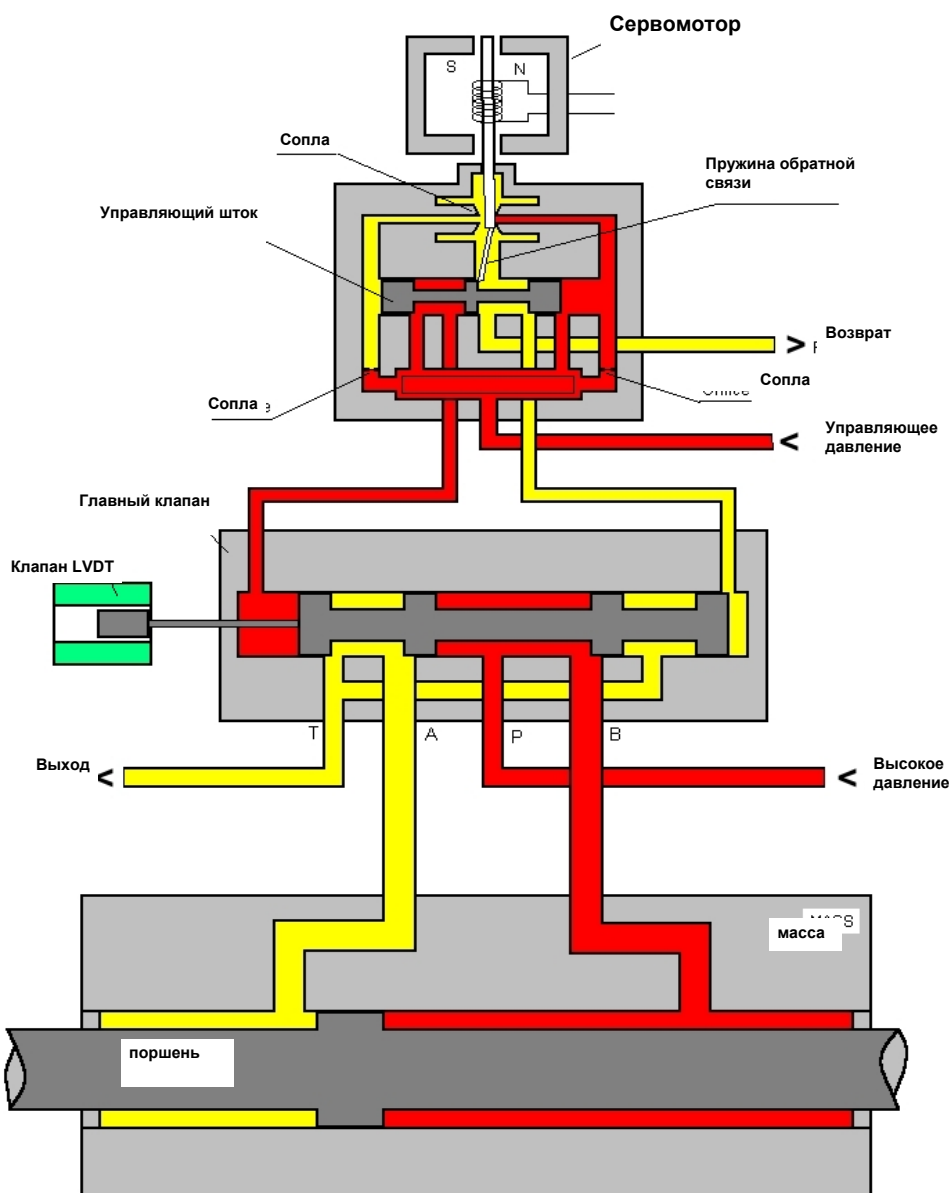
Линейно-регулируемый дифференциальный трансформатор массы (mass LVDT)



- Крайнее верхнее положение массы**

Давление в трубке закрытого выпускного отверстия увеличивается, превышая давление в трубке открытого выпускного отверстия: получаемая разница давлений заставляет перемещаться влево катушку пилотного клапана. Поток высокого давления подсоединяется к Порту 1 тогда как поток низкого давления подсоединяется к Порту 2, что заставляет перемещаться вниз шток главного клапана, что в свою очередь, соединяет Высокое давление с верхней камерой Реактивной массы и низкое давление с нижней камерой (масса перемещается вверх).

TYPICAL SERVO HYDRAULIC VALVE



- **Крайнее нижнее положение массы**

Ток сервомотора противоположен, закрывается левое выпускное отверстие и открывается правое отверстие.

TYPICAL SERVO HYDRAULIC VALVE

