

## Принцип работы вакуумной системы подключения переднего привода

Описание работы исправной вакуумной системы подключения переднего привода дано на функциональном уровне для формирования общего понимания принципа работы системы. На рис.1 показано состояние системы в режиме 2WD, т.е., при отключенных передних колесах. Голубой цвет обозначает наличие вакуума в узлах. Показывается только один хаб, подразумевая, что оба работают одинаково. Наименования узлов в тексте под соответствующими номерами приведено в таблице ниже.

№	Наименование в тексте	Название в первоисточнике
1	Всасывающий коллектор	Intake manifold
2	Обратный клапан	Check valve
3	Ресивер	Vacuum tank
4	4WD контроллер	4WD controller
5	VSV1 электропневмоклапан	VSV1
6	VSV2 электропневмоклапан	VSV2
7	Вакуумный выключатель	Vacuum switch
8	Вакуумный хаб	Wheel hub
9	Магнит	Magnet
10	Пружина	Spring
11	Мембрана	Diaphragm
12	Подвижная шлицевая муфта	Slide gear
13	Полуось дифференциала	Front axle shaft
I	Контур накопления и хранения вакуума	
II	Контур блокировки хабов	
III	Контур разблокировки хабов	

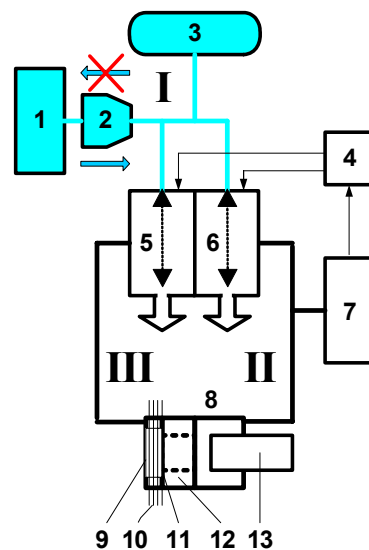


Рис.1 Режим 2WD

В режиме 2WD муфта 12 выведена из зацепления с корпусом хаба 8 и шлицевым окончанием полуоси 13. Удержание муфты в крайнем левом состоянии происходит за счет магнита 9. Притягивающего воздействия магнита 9 достаточно чтобы надежно зафиксировать муфту 12, несмотря на упругое противодействие со стороны сжатой пружины 10.

Подключение переднего привода происходит последовательно в два этапа. На первом этапе к раздаточной коробке подключается передний кардан, через который вращение передается на передний дифференциал. На втором этапе передние колеса через муфты 12 входят в зацепление с полуосями 13 переднего дифференциала и получают вращение через трансмиссию от двигателя. Функционально систему можно разделить на три контура: контур I накопления и хранения вакуума, контур II блокировки хабов и контур III разблокировки хабов.

**Контур I накопления и хранения вакуума** включает всасывающий коллектор 1, обратный клапан 2, ресивер 3 и трубки, подводящие вакуум к нормально закрытым входным отверстиям VSV1 (5) и VSV2 (6) переключаемых клапанов, расположенных рядом. Кроме входного отверстия каждый клапан имеет выходное отверстие (снизу), закрытое защитным пылевым фильтром и контурное, соединенное через трубки с хабами. Источником вакуума является разрежение, возникающее во всасывающем коллекторе 1 при работе двигателя. Обратный клапан 2 обеспечивает удержание вакуума в ресивере 3 и в подводящих трубках на достигнутом уровне при падении уровня разрежения в коллекторе 1, что возникает, например, при открытии дроссельной заслонки.

Мембрана 11 герметично разделяет внутреннюю полость хаба на две части. Полость, показанная на рис.1 с левой части мембраны является частью контура III разблокировки хабов. Соответственно, полость справа от мембраны является частью контура II блокировки хабов.

**Контур II блокировки хабов** включает VSV2 электропневмоклапан 6, вакуумный выключатель 7, соединительные трубки и правые герметичные полости хабов 8. Начало процесса блокировки хабов показано на рис.2. По команде от 4WD контроллера срабатывает VSV2 клапан 6. В результате открывается входное отверстие сверху клапана, что приводит к объединению контуров I и II и созданию разряжения в контуре II. Одновременно закрывается выходное отверстие в нижней части клапана 6 для исключения утечки вакуума. Уровень разряжения в объединенных контурах I и II проверяется с помощью вакуумного выключателя 7.

Если уровень ниже определенного предела, то 4WD контроллер прекращает процесс блокировки хабов, как показано на рис.3. Клапан 6 возвращается в исходное состояние, входное отверстие закрывается и доступ вакуума в контур II прекращается. Остаточный вакуум из контура II сбрасывается через открывшееся выходное отверстие снизу клапана 6 и система возвращается в состоянии 2WD. Одновременно начинает мигать “4WD” индикатор, сигнализируя об отказе. “4WD” индикатор на рисунках не показан.

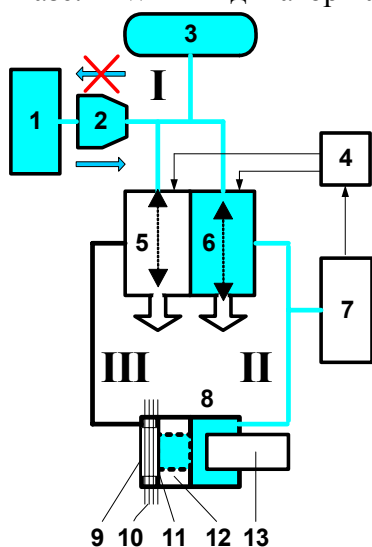


Рис.2 Включение контура II

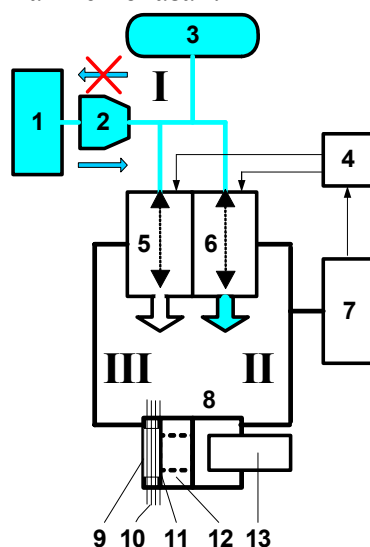


Рис.3 Остановка блокировки

В случае фиксации выключателем 7 достаточности уровня разряжения в объединенных контурах I и II, переключение в состояние 4WD завершается, как показано на рис.4 и 5.

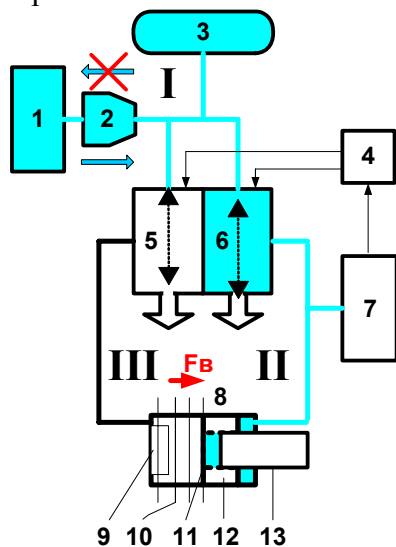


Рис.4 Переключение в 4WD

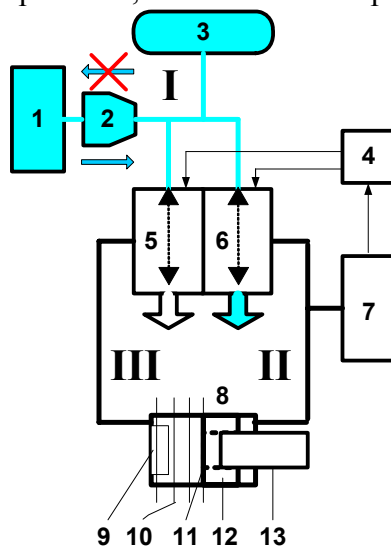


Рис.5 Режим 4WD

При наличии разряжения в полости справа от мембраны возникает сила давления  $F_v$ , (рис.4), направленная слева направо и приложенная к мембране 11 и соединенной с ней муфтой 12. В результате объединенного воздействия на мембрану со стороны силы давления  $F_v$  и однонаправленного упругого воздействия со стороны пружины 10 муфта 12 отрывается от магнита 9 и перемещается вправо, входя в зацепление с полуосью 13. При этом шлицы внутреннего отверстия муфты 12 входят в зацепление со шлицами полуоси 13, а внешние шлицы муфты с корпусом хабов 8. В результате колеса подсоединяются к переднему дифференциалу. О подключении колес сигнализирует включенный “4WD” индикатор.

Через определенный промежуток времени VSV2 клапан 6 закрывается по сигналу с 4WD контроллера, как показано на рис.5. В результате остаточный вакуум сбрасывается через открывшееся выходное отверстие клапана 6, а муфта остается подключенной к полуоси 13 за счет прижимного усилия со стороны пружины 10. Система находится в состоянии 4WD.

**Контур III разблокировки хабов** включает VSV1 электропневмоклапан 5, соединительные трубки и левую от мембраны 11 полость хабов 8. Переключение в режим 2WD показано на рис.6 и 7.

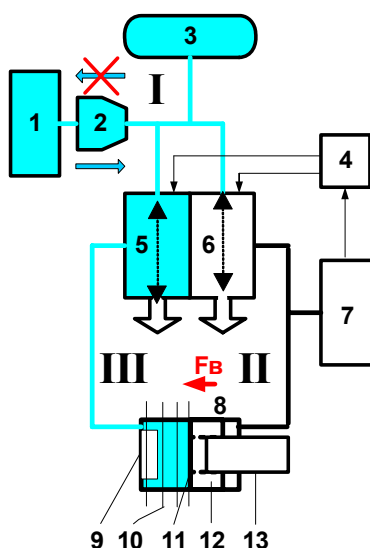


Рис.6 Включение контура III

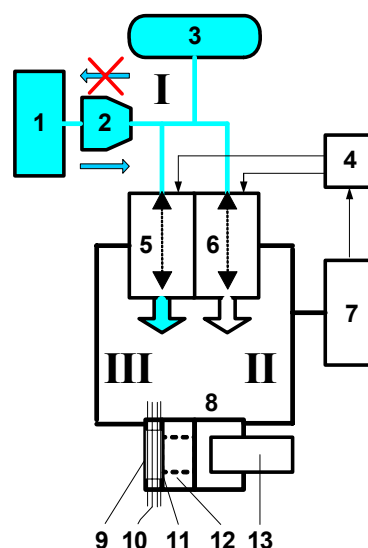


Рис.7 Переключение в 2WD

По команде с 4WD контроллера 4 срабатывает VSV1 клапан 5 (рис.6). При этом открывается входное отверстие клапана 5 и закрывается выходное. Контур I и III объединяются и разряжение из контура I передается в левую полость хабов 8, в то время как в правой полости хабов сохраняется атмосферное давление. Возникшая сила давления  $F_v$  на мембрану 11 приложена на рис.6 справа налево. Величина силы давления достаточна, чтобы преодолеть упругое противодействие со стороны пружины 10. В результате муфта 12 перемещается влево, выходя из зацепления с полуосью 13 и фиксируется в притянутом состоянии магнитом 9, как показано на рис.7. “4WD” индикатор гаснет.

Через некоторое время 4WD контроллер подает сигнал на закрытие клапана 5 (рис.7). Доступ вакуума в контур III прекращается и остаточный вакуум из контура III сбрасывается наружу через открывшееся выходное отверстие клапана 5. После сброса вакуума система возвращается в состоянии 2WD, как показано на рис.1.