

# Основные сведения об активной системе управления высотой расположения кузова (АНС)

## Описание системы

Активная система управления высотой расположения кузова (АНС) позволяет изменять высоту расположения кузова автомобиля от поверхности дороги в зависимости от скорости движения и нагрузки. Такая система применялась на автомобилях Toyota Land Cruiser 100 и Lexus LX470. Она повышает проходимость автомобиля, устойчивость при поворотах, что необходимо при езде на российских дорогах. Также она облегчает вход и выход пассажиров из автомобиля и позволяет сохранять величину дорожного просвета, независимо от загруженности автомобиля. В системе управления высотой расположения кузова (АНС) используется специальная рабочая жидкость "Active suspension fluid АНС". Основными режимами активной системы управления высотой расположения кузова являются:

**Режим "LO"** - выбирается при загрузке багажного отделения автомобиля. При выборе данного режима работы передняя часть кузова автомобиля опускается примерно на 50 мм, а задняя - на 40 мм относительно положения кузова в режиме "N".

**Режим "N"** - рекомендуется использовать при движении по хорошим дорогам, высота автомобиля соответствует стандартной.

**Режим "HI"** - желательно использовать при движении по ухабистым дорогам и для преодоления водных препятствий.

При переключении на режим "HI" передняя часть автомобиля поднимается на 50 мм, а задняя - на 40 мм. Переключение между режимами "LO" → "N" и "N" → "HI" происходит в течение 10 - 15 секунд и зависит от загрузки автомобиля. Переключение "HI" → "N" и "N" → "LO" происходит в течение 3 - 8 секунд.

Автоматическое регулирование высоты расположения кузова. Данная функция позволяет автоматически поддерживать постоянную высоту расположения кузова автомобиля независимо от числа пассажиров и груза автомобиля.

Автоматическое управление подвеской в зависимости от скорости. Эта функция автоматически изменяет высоту расположения кузова в зависимости от скорости движения автомобиля для обеспечения максимальной устойчивости и комфорта пассажиров. Если автомобиль начинает ехать со скоростью более 5 км/ч, система АНС переключается в нормальный режим и фиксируется в нем (при снижении скорости не возвращается в режим "LO"). Если автомобиль начинает ехать со скоростью более 30 км/ч, система АНС переключается в нормальный режим. Режим "N" не изменится при снижении скорости. Если автомобиль начинает ехать со скоростью более 50 км/ч, система переходит в промежуточное положение (высота расположения кузова на 25 мм выше положения "N"). При снижении скорости до 20 км/ч режим "N" изменяется на "HI".

\* - При движении на диапазоне "LOW" раздаточной коробки.

**Режим "Extra HI"**. Если при движении автомобиля по неровной дороге в режиме "HI" на диапазоне "LOW" раздаточной коробки начинает проскальзывать одно из колес, то высота расположения кузова автомобиля автоматически увеличивается на 30 мм (передняя часть) и 20 мм (задняя часть).

Запрещение регулировки высоты расположения кузова автомобиля. При поддомкрачивании автомобиля или при его буксировке необходимо отключать систему изменения высоты расположения кузова нажатием на соответствующий выключатель. Система управления высотой расположения кузова включится автоматически при движении автомобиля со скоростью более 80 км/ч в режиме "N" или при движении со скоростью более 30 км/ч в режиме "HI" или "LO".

*Внимание: система может не увеличивать высоту расположения кузова относительно поверхности дороги, если общая загрузка автомобиля превышает 570 кг в режиме "N" или 440 кг в других режимах.*

Помимо описанных режимов работы, система АНС обеспечивает гидравлическую связь амортизаторов левого и правого колеса, что обеспечивает лучшую устойчивость и управляемость автомобиля на поворотах. В основном гидравлический контур между амортизаторами левого и правого колеса открыт. Это дает возможность увеличить плавность хода подвески, когда колеса начинают двигаться в противоположных фазах, что обеспечивает лучшее сцепление шин с поверхностью при езде по извилистой дороге. При повороте рулевого колеса гидравлический контур закрывается, это сдерживает увеличение крена автомобиля на частых поворотах.

Управление системой изменения высоты расположения кузова происходит при помощи не только датчиков этой системы, но и сигналов датчиков других систем, таких как: датчика включения блокировки межосевого дифференциала, датчика включения режима "L4" раздаточной коробки, выключателя стоп-сигналов, концевых датчиков дверей и сигнала "L" генератора.

### **Компоненты системы АНС**

- 1) демпфер насоса;
- 2) диагностический разъем;
- 3) насос и датчик давления рабочей жидкости;
- 4) блок управляющих клапанов;
- 5) задний правый привод АНС;
- 6) концевые выключатели дверей;
- 8) концевые выключатели дверей;
- 9) концевые выключатели дверей;
- 7) задний датчик контроля высоты расположения кузова;
- 10) задний левый привод;
- 11) гидроаккумулятор;
- 12) передние приводы;
- 13) реле насоса;
- 14) датчики частоты вращения передних колес;
- 15) передние датчики контроля высоты расположения кузова;
- 16) главное реле системы;
- 17) электронный блок управления АНС;
- 18) комбинация приборов (индикаторы);
- 19) датчик положения рулевого колеса;
- 20) выключатель стоп-сигналов;
- 21) разъем DLC3;
- 22) блок переключателей системы АНС.

### **Назначение компонентов**

Индикатор режима работы системы АНС показывает выбранный режим работы системы управления высотой расположения кузова. В каждом режиме горит соответствующий индикатор. При изменении высоты индикатор ранее выбранного режима гаснет и начинает мигать индикатор заданного режима, показывая, что происходит изменение высоты расположения кузова (по окончании процесса индикатор начинает гореть не мигая).

Индикатор "OFF" системы АНС горит, если нажат выключатель "АНС OFF" и мигает при обнаружении неисправности в системе управления высотой расположения кузова. Выбор режима работы системы управления высотой расположения кузова.

Выключатель "АНС OFF" устанавливает запрет на изменение высоты расположения кузова. *Внимание: система запрещения на изменение высоты отключится автоматически при движении автомобиля со скоростью более 80 км/ч в режиме "N" или при движении со скоростью более 30 км/ч в режиме "HI" или "LO".*

Датчики частоты вращения колеса определяют скорость каждого колеса и передают сигнал в блок управления системой АНС (через блок управления ABS).

Датчики контроля высоты расположения кузова определяют высоту расположения кузова. Датчик положения рулевого колеса определяет направление поворота рулевого колеса и его угол.

Электронасос системы АНС создает давление рабочей жидкости, необходимое для увеличения высоты расположения кузова. Включает в себя: резервуар рабочей жидкости, насос, обратный клапан, датчики давления и температуры рабочей жидкости.

Демпфер насоса (Газовый демпфер 1,96 МПа) объемом 2 см<sup>3</sup> предназначен для уменьшения пульсации давления рабочей жидкости, нагнетаемой электронасосом.

Гидроаккумулятор системы АНС запасает гидравлическое давление для увеличения скорости изменения высоты расположения кузова относительно дорожной поверхности.

Блок управляющих клапанов состоит из управляющих клапанов для регулировки высоты расположения кузова и из перепускных клапанов для управления гидравлическим контуром между амортизаторами левого и правого колеса.

Привод системы АНС (газовая камера) выполняет такие же функции, как и газовая камера обычного амортизатора (дополнительная камера амортизатора).

Амортизаторы (Амортизаторы телескопического типа) служат для гашения колебаний аналогично обычным амортизаторам.

Шланг высокого давления служит в качестве гидравлического контура, связывающего привод (газовую камеру) и амортизатор системы АНС.

Блок управления системой АНС контролирует всю систему, производя вычисления для управления высотой расположения кузова, основываясь на сигналах, поступающих от датчиков и выключателей.

Управляющие реле Реле "АНС MAIN" подводит питание к элементам системы АНС, а реле "АНС MOTOR" к электронасосу системы АНС.

Датчики контроля высоты расположения кузова: система содержит три датчика: два передних датчика для каждого из колес и один задний, расположенный в центральной части поперечной балки выше задней оси. Датчик состоит из щетки, соединенной с валом, которая скользит по резистору, образующему опорную пластину. Напряжение на выходе датчика изменяется пропорционально углу поворота вала датчика.

Электронасос системы АНС: насос системы АНС включает в себя резервуар рабочей жидкости, насос, обратный клапан, датчики давления и температуры рабочей жидкости.

Обратный клапан служит для открывания/закрывания гидравлического контура между блоком управляющих клапанов и резервуаром рабочей жидкости. Обратный клапан сконструирован таким образом, что его закрытие происходит из-за высокого давления жидкости, образуемого электронасосом. В обычном состоянии пружина удерживает обратный клапан в открытом состоянии. Когда начинает работать электронасос системы АНС (при подъеме кузова автомобиля), выходящая из него рабочая жидкость давит на клапан, перемещая его влево. Таким образом, контур между блоком управляющих клапанов и резервуаром закрывается и жидкость, выходящая из насоса, начинает двигаться к блоку управляющих клапанов.

Гидроаккумулятор системы АНС: гидроаккумулятор состоит из цилиндра (объемом 945 см<sup>3</sup>), заполненного азотом (5,9 МПа), свободного поршня и электромагнитного клапана.

При подъеме кузова гидроаккумулятор отдает запасенную жидкость под высоким давлением, дополнительно увеличивая скорость подъема кузова. В обычном состоянии электромагнитный клапан остается закрытым. Когда высота кузова начинает увеличиваться или когда жидкость в главном гидроаккумуляторе заканчивается,

электромагнитный клапан открывается по сигналу, полученному от блока управления АНС.

Блок управляющих клапанов: блок состоит из двух управляющих клапанов и двух перепускных. Управляющие клапаны перепускают рабочую жидкость от насоса к приводам системы АНС (газовым камерам), расположенным на каждом колесе. В нормальных условиях клапаны закрыты. Во время работы системы АНС клапаны открываются сигналами, поступающими от блока управления. Перепускные клапаны соединяют гидравлические контуры левого и правого амортизаторов. В нормальных условиях клапаны открыты и закрываются только по команде электронного блока управления системой АНС.

Приводы системы АНС (газовые камеры): газовая камера представляет собой пневмогидравлический аккумулятор мембранного типа, с трехслойной резинопolyмерной мембраной и полостью объемом 400 и 500 см<sup>3</sup> для передних и задних колес соответственно, заполненной азотом. Давление газа в полостях составляет 2,26 МПа для передних приводов и 2,65 МПа - для задних.

**На сайте в подразделах «База знаний» по адресу: <http://np-spas.ru/servis-dlya-studentov-vypusknikov-i-soiskatelej> и на форуме НП «Союз предприятий автомобильного сервиса» по адресу: <http://forum.np-spas.ru/index.php?action=register>, Вы сможете найти и другие актуальные и весьма интересные материалы, где они регулярно обновляются. На форуме идет обсуждение различных «автомобильных» вопросов. Приходите, регистрируйтесь, участвуйте.**

С предложениями, замечаниями и пожеланиями, в том числе о размещении своих статей, - обращайтесь по адресу: [administrator@np-spas.ru](mailto:administrator@np-spas.ru)

Ефимкин Алексей Юрьевич