Принцип построения самоблокирующихся (для управления моностабильными распределителями) и самовыключающихся (управление бистабильными распределителями) тактовых цепей с надежным обратным переключением

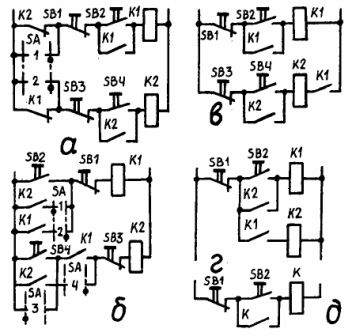
<https://youtu.be/mCz85IOpSNw>

В многодвигательных приводах определенная последовательность включения, выключения, реверсирования, регулирования и торможения различных двигателей обычно обеспечивается при помощи блокировочных связей между цепями управления отдельных, электродвигателей.

Приведем несколько схем автоматической блокировки, используемых при управлении двумя двигателями с короткозамкнутыми роторами.

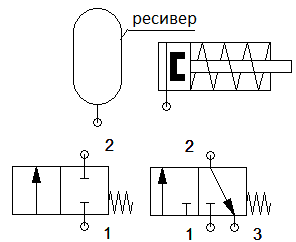
По схеме рис.1, а пуск одного двигателя исключает возможность включения другого, что обеспечивается блок-контактами К1 и К2, размыкающимися при срабатывании контактора другого двигателя. Та же схема может быть использована для раздельного дистанционного управления каждым двигателем без взаимной блокировки. Для этого двухпозиционный переключатель SM должен быть поставлен в правое положение, когда замкнуты обе пары контактов 1 и 2, шунтирующие блок-контакты К1 и К2.

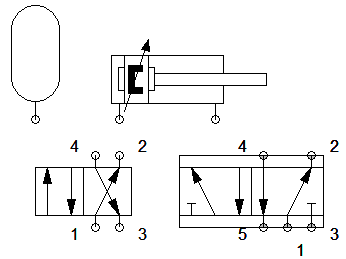
По схеме рис. 1, б первый двигатель (на рисунке не показан) включается нажатием пусковой кнопки SB1. Вместе с ним автоматически включается и второй двигатель. Но второй двигатель нельзя включить при неработающем первом. Включение одного из двигателей вызывает немедленный останов другого двигателя. При автоматической работе переключатель SM устанавливают в левое положение, при котором контакты 1 и 3 замкнуты, а при раздельном управлении переключатель ставится в правое положение, когда замкнуты контакты 2 и 4.

[[](http://electricalschool.info/main/electroshemy/)](http://electricalschool.info/main/electroshemy/)Рис.1. Схемы блокировки двух асинхронных двигателей: а — блокировки исключения; б и в — зависимой блокировки; гид — при совместной работе двух двигателей

По схеме рис.1, в включение двигателей осуществляется поочередно: сначала первого двигателя кнопкой SB1, а затем второго двигателя кнопкой SB2. Возможна работа первого двигателя отдельно, но второй двигатель может работать только совместно с первым. **Схема** управления пуском значительно упрощается, если двигатели должны работать только совместно.

По схеме рис.1, г это обеспечивается двумя контакторами и общей пусковой кнопкой, а в схеме рис.1, д — общим контактором. Во всех приведенных схемах останов двигателей производится соответствующими кнопками SB.

моностабильные переключатели и ресивер.

бистабильные переключатели и ресивер

Спомощью ресивера можно обеспечивать блокировку на некоторое время и на долгое время..

Описываемые блокировки можно условно разделить на два основных типа, и первый из них – принудительные. Их также называют отключаемыми, так как автомобилист имеет возможность, не выходя из салона, с помощью кнопки или рычага отключать и запускать работу блокировки. При включенной блокировке, колеса на одной оси будут крутиться с одной скоростью.

Все принудительные блокировки разделяют на несколько видов по методу включения:

1. **Пневматические.** Это блокировки с пневматическим механизмом запуска. Для их активации требуется использование специального компрессора в системе. Для подачи воздуха на мост к нему подводится специальная силиконовая трубка. Это наиболее распространенный тип принудительной блокировки, который по праву считается очень надежным и ремонтопригодным. Запуск осуществляется посредством подачи воздуха внутрь дифференциала под давлением. На рынке представлены пневматические блокировки в широком ассортименте: Ashcroft, ARB Air Locker, Yukon ZIP Locker, TJM Pro Locker, HF Air Locker. Их выпускают для внедорожников разных моделей и производителей, включая такие популярные марки, как: Jeep, Isuzu, Land Rover, GMC, Chrysler, Toyota, Ford, Nissan и многие другие.
2. **Блокировки механического типа.** Их также называют тросиковыми или с механическим приводом запуска. Для их включения требуется размещение в салоне автомобиля специального рычага, который посредством тросика будет двигать вилку внутри редуктора, замыкающего блокировку. Сегодня такие блокировки используются сравнительно редко, к примеру, можно купить устройство OX USA Locker для редукторов Dana и GM. Штатно подобные устройства устанавливались только на Toyota Land Cruiser 60.
3. **Электромагнитные**, также называемые блокировками с электромагнитным механизмом запуска. Чтобы включить такую блокировку, необходимо подать на электромагнитную муфту в дифференциале ток 12 В. Для редукторов Dana, GM, Ford сегодня выпускаются электромагнитные блокировки типа Eaton E-Locker и Auburn gear, для автомобилей Mitsubishi, Nissan и Toyota выпускаются блокировки HF E-Locker и Harrop ELocker.
4. **Электрические.** Обычно это штатные блокировки, которые запускаются с помощью небольшого электромотора. Для их включения требуется специальный контроллер управления блокировкой. Раньше блокировки такого типа устанавливались на многие автомобили, включая некоторые модели Toyota Land Cruiser и Prado.
5. **Вакуумного типа.** Блокировки, оснащенные вакуумным приводом включения. Для их запуска используется вакуумный насос, который присутствует в большинстве внедорожников, а также воздушная магистраль с «лягушкой», толкающая шток на вилку включения устройства. Подобные устройства часто устанавливались на новые автомобили Volvo, Mitsubishi и Nissan.
6. **Гидравлические.** Оснащаются гидравлическим приводом, используемым для запуска. Чтобы включить блокировку, на мост ставится привод, аналогичный основному тормозному цилиндру, необходимые для толкания штока и вилки включения. Подобные блокировки специально выпускаются для мостов автомобилей Ульяновского автозавода.

Второй тип блокировок – автоматические, которые также называют [самоблокирующимися](https://spectuninguaz.ru/blokirovki-na-uaz/samoblokiruyuschiesya-differencial-na-uaz/). Они устанавливаются внутрь редуктора моста, заменяя собой штатный дифференциал, либо внутрь дифференциала вместо сайдгиров и сателлитов. Такие устройства работают в автоматическом режиме, в соответствии с предусмотренной логикой. Они не могут быть отключены в ручном режиме, потому при желании установить их на передний мост профессионалы рекомендуют делать это только при наличии механических хабов – муфт свободного хода.

Выделяют несколько видов подобных блокировок:

1. **Автоматические саморазблокировки.** На 100% блокируемый дифференциал может быть разблокирован при разной скорости вращения колес одной оси только в том случае, если крутящий момент на кардане не превышает этого же момента на колесах. Популярные модели автоматически саморазблокировок, к примеру: Lokka, Lockright, Nitro Lunch Box Locker и другие, изготавливаются в виде шестеренок, которые могут заменить собой сайдгиры и сателлиты в установленных дифференциалах на многих моделях внедорожников.
2. **Винтовые, также называемые червячными самоблокирующимися дифференциалами.** В таких дифференциалах устанавливается набор винтовых шестеренок, которые обеспечивают червячную передачу между сайдгирами полуосей и корпусом дифференциала, за счет чего обеспечивается и распределяющий момент между полуосями за счет трения. Такие устройства можно разделить на два типа: с перпендикулярными полуосям и параллельными полуосям шестеренками. В настоящее время наиболее популярен второй тип червячных дифференциалов, именно они используются на большинстве внедорожников. Самым популярным устройством такого типа выступает Eaton Detroit Truetrac, который по заявлению производителя обеспечивает коэффициент блокировки на уровне 80%. Кроме того, популярностью пользуются также устройства Quaife, Torsen и отечественные Вал-рэйсинг.
3. **Шариковые.** В устройстве таких дифференциалов предусмотрены специальные канавки, по которым легко перемещаются цепочки шариков, способные обеспечить перераспределение момента между сайдгирами и корпусом дифференциала. Работает аналогично червячным блокировкам, при этом производители гарантируют возможность блокировки до 100%. Подобные изделия изготавливаются только в России под двумя брендами: ДАН и ДАК – создатели второго заявляют о коэффициенте блокировки своего изделия на уровне 100%.
4. **Дифференциалы повышенного трения (LSD) и дисковые самоблокирующиеся.** В таких устройствах устанавливается один или два пакета фрикционов, за счет трения которых при разной скорости вращения полуосей, перераспределяют момент на менее нагруженное колесо. Подобные дифференциалы часто встречались на моделях японских внедорожников. Штатные устройства обеспечивали коэффициент блокировки до 30%. Такие дифференциалы обладают очень ограниченным ресурсом и требуют применения специального трансмиссионного масла. Использование обычного масла невозможно, так как оно негативно сказывается на пакетах фрикционов. Сегодня такие дифференциалы также выпускаются несколькими компаниями: Yukon Dura Grip, Auburn Gear LSD и т. д. Они используются на многих моделях внедорожников от разных производителей.
5. **Кулачковые.** Это БТРовские дифференциалы, которые устанавливаются на некоторые модели УАЗ. Раньше их использовали на БТРах.
6. **Вязкостные.** Такие дифференциалы сегодня практически не применяются для межколесной блокировки, так как характеризуются высокими показателями инертности и большими габаритами.

При использовании дифференциалов разных типов важно не забывать использовать правильное трансмиссионное масло, выбирать которое следует только в полном соответствии с рекомендациями производителя устройства. Также нужно помнить про обязательную обкатку и замену масла.

Многие современные производители заявляют, что обкатка уже произведена для их оборудования и дополнительной пользовательской обкатки не они требуют. Однако важно помнить, что при сборке редуктора, в нем могли остаться какие-либо посторонние частицы от производства, к примеру: смазка или стружка. Постепенно все эти возможные посторонние частицы вымоются, как и смоется заводское антикоррозийное покрытие от ржавчины. При этом сайдгиры и сателлиты будут нарабатывать зеркало, а потому железная пыль будет попадать в масло. Именно поэтому специалисты настоятельно рекомендуют не слишком сильно нагружать свеже установленные редукторы на протяжении первых 100 километров обкатки. Кроме того, рекомендуется также вскоре сменить трансмиссионное масло после начала использования блокировок, к примеру, после прохождения автомобилем 1000 км.

На современные модели внедорожников устанавливаются много разных видов электронных блокировок. Они входят в общую систему управления движением транспортным средством, предназначенные для считывания скорости вращения колес с датчиков ABS или схожих. Они передают собранные данные в компьютер автомобиля, который в свою очередь будет заниматься вычислением и определит, насколько требуется нажать поджать тормозные колодки буксующего колеса, чтобы передать крутящий момент на второе колесо.