



В этой статье мы рассмотрим то, что уже давно не секрет, но, тем ни менее, вызывает активные дискуссии. Нередко, на форумах, мы видим вопрос - **а ты пользуешься контррулением?**

Ответ

на этот вопрос - любое транспортное средство, движущееся свыше 20 км/ч управляется контррулением и чем выше скорость, тем выше роль контрруления. С уверенностью можно сказать - если вы ездите на мотоцикле - вы пользуетесь контррулением. Мы объясним контрруление с практической точки зрения (контрруление для чайников/практиков) без направлений векторов, центробежных сил, центра масс и прочих терминов, мешающих нам понимать и ездить, оставим их теоретикам. На фотографии вы видите слайд (заброс заднего колеса) контролируемый контррулением. Мы выбрали это фотографию потому, что она хорошо демонстрирует инициатора наклона мотоцикла - залом переднего колеса в сторону противоположную повороту - что и есть контрруление. Тем ни менее не нужно считать заброс заднего колеса - контррулением. Контрруление используется нами каждый раз, когда мы выезжаем на мотоцикле.

Что такое контрруление

Мотоцикл это сложный, контр-интуитивно управляющийся объект, имеющий значительную массу, стабилизированную гироскопами, вылетом руля, после разгона - сдвинуть мотоцикл с прямой линии не просто. Но мы не будем останавливаться на конструктивных особенностях мотоцикла - нас интересует контрруление, его принципы мы и объясним, что называется - на пальцах.

Начнем с наклона. В отличие автомобиля - мотоцикл может изменить направление движения только за счет наклона. Всё предельно просто - нет наклона направо - нет поворота направо, нет наклона налево - нет поворота налево. Поэтому шины мотоцикла, в отличие от автомобильных, и имеют радиальный профиль - для того чтобы мотоцикл

мог наклоняться - т.е. изменять направления движения. Таким образом, чтобы инициировать поворот - нужно инициировать изменение угла наклона мотоцикла. Вопрос - как это сделать на прямолинейно движущемся мотоцикле. Для изменения угла наклона мотоцикла и используется контрруление. Сейчас мы объясним его физику.

Итак, мотоцикл движется прямолинейно, вам надо повернуть **направо**, для этого вы толкаете руль **на**
лево

обратите внимание, именно толкаете, а не поворачиваете, но об этом позднее. Что происходит когда вы толкаете руль налево, переднее колесо подламывается под прямо идущий мотоцикл (представьте себе что вы движетесь прямо и вдруг выставили руль до упора налево) - естественно что мотоцикл, движущийся прямо начинает падать в направлении обратное залому руля. Падает он на бок, поэтому угол наклона мотоцикла меняется, а изменение угла наклона иницирует поворот. Мы опустим сложные объяснения почему наклоненный мотоцикл поворачивает.

Возникает вопрос, если колесо заламывает, то что его возвращает обратно? Ответ на этот вопрос - прецессия гироскопа и геометрия вилки (вылет, крепление к раме). Прецессия - это ещё один физический закон, который используется в мотоцикле. Суть её - если вы возьмете колесо за ось, раскрутите его и затем резко толкнете вправо, то колесо вильнет вправо а затем возвратится обратно но под другим углом наклона. Возвращается колесо за счет прецессии гироскопа и конструкции вилки. По сути ничего непонятного в конструкции вилки тоже нет, если вы посмотрите внимательно перья вилки имеют наклон вперед если колесо развернуть во время движения вперед - сила трения, прикладываемая к колесу обязана вернуть его обратно. Тем ни менее, первые, тогда ещё велосипеды, имели перпендикулярное крепление вилки и были неустойчивы. Велосипед, с наклоном вилки (выносом оси) был назван - самостабилизирующимся. С тех пор изменяются только углы и геометрии, но принцип остается неизменным.

Теперь снова вернемся к нашему прямолинейно движущемуся мотоциклу - мы толкаем руль направо, колесо подламывается, мотоцикл меняет угол наклона (наклоняется влево), иницируется поворот, прецессия гироскопа возвращает колесо обратно, а геометрия вилки - стабилизирует его, после чего мотоцикл переходит в стабильное движение по дуге - поворачивает. Это всё что стоит в основе контрруления, теперь вы это знаете!

Управление массой мотоцикла - body steering. Теперь, когда вы ведете дискуссию с человеком, который утверждает, что управляет мотоциклом массой - вы знаете что ему ответить. Конечно, можно встать на подножки мотоцикла и наклоном массы тела влево, изменить угол наклона мотоцикла влево (очень медленно). Угол наклона - это то, что иницирует поворот - изменился угол - мотоцикл поехал влево. Это происходит очень медленно, чем выше скорость тем больше времени вам нужно давить на мотоцикл стоя

на подножках чтобы он изменил угол наклона (гироскоп). Итак, конечно мотоцикл может управляться переносом массы, но вы никогда не сможете быстро изменить направление движения, перенеся массу на скорости больше 70 Км/ч. Перенос массы используется как вспомогательный механизм, но это тема для другой статьи.

Часто, самый рьяный приверженец теории body steering не замечает, что перед тем как пересечь вправо, он, при переносе масс, упирается в правый клипон мотоцикла, толкая одновременно руль влево, иницируя контрруление. Ему кажется что перенос массы радикально повлиял на угол наклона мотоцикла, но на самом деле эффект от переноса массы - незначителен.

Почему мы не тянем, а толкаем руль

Толчок руля - правильная техника управления мотоциклом. Толчок иницирует контрруление, контрруление ведет к изменению угла наклона мотоцикла, чем выше скорость мотоцикла тем сильнее нужно усилие для толчка руля за счет гироскопического эффекта (чем быстрее крутится колесо тем больше усилие должно быть приложено к оси для изменения её положения). После толчка руля мотоцикл изменяет направление, прецессия возвращает колесо на место, геометрия вилки - стабилизирует его.

Разгрузка заднего колеса

В момент, когда мы контрулим - переднее колесо заламывается под мотоцикл - в это время, переднее колесо "тормозит" меняя наклон мотоцикла. Это легко себе представить - переднее колесо выставлено боком, мотоцикл движется прямо, сила трения непосредственно действует на покрышку колеса, опрокидывая его на бок. В этот момент - залама колеса - вы практически делаете то же самое что давите на передний тормоз, поэтому зад разгружается. Если вы сильно толкнете руль вы можете почувствовать как мотоцикл подпрыгнет. Понятие этого эффекта лежит в основе закидывания заднего колеса - управляемого дрифта. Но это тема другой статьи. Если вы тормозите задом в момент руления вы должны понимать что во время резкого смена угла наклона мотоцикла - вы разгружаете зад (т.е. если не ослабите усилие на заднем тормозе - зад может заблокироваться, что не страшно, если вы этого ожидаете).

Нагрузка на переднем колесе

Из вышеописанного следует, что в момент смены угла наклона на переднюю покрышку приходится давление больше чем обычно (как при торможении). И это действительно так - вспомните песок в котором переднее колесо при толчке влево какое то время скользит боком по песку прежде чем мотоцикл изменит угол наклона. В момент смены направления - сцепные свойства асфальта особенно важны. Поэтому не рулите передом на масле или антифризе.

Торможение переднем тормозом во время контрруления

Вполне допустимо, в гонках используется повсеместно, нужно учитывать что торможение передом ещё больше разгрузит зад и предъявит ещё большие требования к покрытию. Если вы сделаете это в дождь, то вероятность разложить мотоцикл существенно увеличивается (особенно если вы придавили и задний тормоз)

Руление в повороте

Широко используется, в повороте так же можно толкнуть руль и изменить угол наклона мотоцикла как в большую так и меньшую стороны. Нужно учитывать то что в этот момент заднее колесо - разгружается (если открыться - вы упадете) а так же нагружается перед - если вы очень резко и сильно толкнете руль - вы можете сорвать перед.

Надеемся что наша статья пролила свет на тайну контрруления. Как видите - всё элементарно. Тем ни менее большинство мотоциклистов в городе ездит без всякого осмысления того как мотоцикл управляется. Поэтому разгрузки колес в экстремальных ситуациях - являются для них сюрпризом, они не понимают почему когда и в какое время нельзя пользоваться задним тормозом, сбрасывать передачи или давить на передний тормоз. Конечно, если вы умышленно не пытаетесь запустить заднее колесо мотоцикла в дрифт.

Контрруление

Понедельник, 27 Июня 2011 18:11 - Обновлено Вторник, 03 Апреля 2012 16:56
