

Научная статья
УДК 62-2

ПРИНЦИП АККЕРМАНА В РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ. КАК ЕГО ИСПОЛЬЗУЮТ В АВТОСПОРТЕ

**Кирилл Александрович Лысенков¹, Илья Иванович Катяев²,
Марина Анатольевна Крюкова³, Владимир Владимирович Илюшин⁴**
^{1, 2, 3, 4} Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

¹ kirill.lysenkov2015@yandex.ru

² ilya-kot@mail.ru

³ marina.kryukova.70@mail.ru

⁴ ilushinvv@m.usfeu.ru

Аннотация. Выворот колеса является одной из наиболее опасных ситуаций, с которыми сталкиваются гонщики в различных видах автоспорта. В этой статье рассмотрим два основных принципа управления, связанных с выворотом колеса, – аккерман и про-аккерман.

Ключевые слова: транспорт, аккерман, про-аккерман

Original article

THE ACKERMAN PRINCIPLE IN STEERING. HOW IT IS USED IN MOTORSPORT

**Kirill A. Lysenkov¹, Ilya I. Katyaev², Marina A. Kryukova³,
Vladimir V. Ilyushin⁴**

^{1, 2, 3, 4} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ kirill.lysenkov2015@yandex.ru

² ilya-kot@mail.ru

³ marina.kryukova.70@mail.ru

⁴ ilushinvv@m.usfeu.ru

Abstract. Wheel eversion is one of the most dangerous situations faced by racers in various types of motorsport. In this article, we will consider two basic control principles related to the eversion of the wheel – Ackerman and pro-Ackerman.

Keywords: transport, ackerman, pro-ackerman

Рудольф Аккерман – британский изобретатель и агент немецкого строителя карет Георга Ланкенспергера, который запатентовал настройку разных углов поворота управляемых колес для конных экипажей [1]. Если рассмотреть движение автомобиля, то колеса с левой и правой стороны в поворотах проходят разный путь: расстояние для внутренних (со стороны поворота) гораздо меньше, чем для внешних. Если угол выворота будет одинаковым, то внутреннее колесо будет скользить по дороге, что повышает износ покрышки и снижает контроль над поведением машины.

Геометрия рулевого управления Аккермана или угол Аккермана – это разработанное ученым наклонное положение рулевых рычагов, которое обеспечивает разницу между углами для управляемых колес, чтобы внутреннее колесо имело больший угол поворота, чем внешнее. Наклонное расположение рулевых рычагов обеспечивает стабильное управление, снижает нагрев резины и исключает снос.

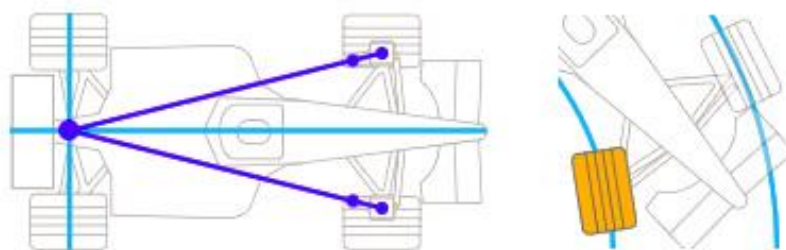
Аккерман широко применяется в автомобильной индустрии и является стандартной системой управления. Угол Аккермана может быть положительным, отрицательным или нулевым (рис. ниже) [2]. На автомобилях для повседневного использования всегда устанавливается положительный показатель. Делается это из соображения повышения безопасности и экономичности эксплуатации.

Требования к спортивным автомобилям отличаются от требований к обычным, поэтому и настройки здесь иные. Угол Аккермана в дрифте устанавливается либо нулевой, либо отрицательный. Объясняется это необходимостью прохождений поворотов в заносе [3].

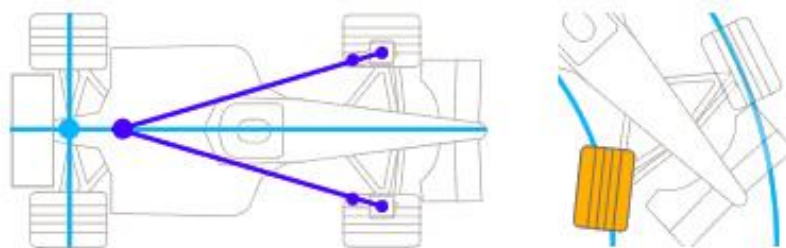
Однако в автомобильном спорте на высоких скоростях аккерман может приводить к нежелательным эффектам, таким как недостаточная реакция на управление и возможность выворота колеса.

Выворот колеса автомобиля – это состояние, когда колесо автомобиля отклоняется от прямолинейного направления и выходит из-под контроля. Выворот колеса может быть вызван рядом причин, включая износ или повреждение подвески, неправильную установку колес, неправильное распределение веса или плохое качество дорожного покрытия.

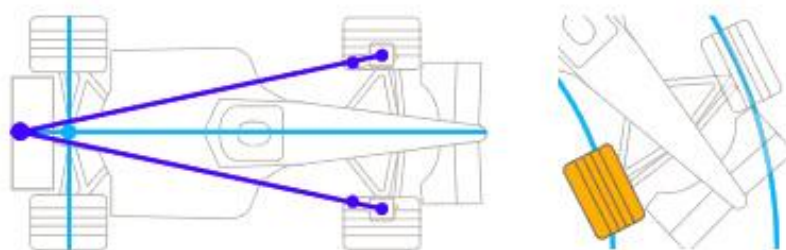
Про-аккерман делает автомобиль более устойчивым и маневренным в повороте на высоких скоростях. По сути, про-аккерман – это усовершенствованная система управления, которая позволяет передним колесам поворачиваться по меньшим радиусам в повороте, чем задним колесам. Это позволяет автомобилю справляться с внешними силами, возникающими во время поворота на высоких скоростях. Таким образом, гонщик может поддерживать более высокую скорость в поворотах, не боясь выворота колеса, поэтому про-аккерман используется в спортивных автомобилях и гоночных болидах, где каждая миллисекунда имеет значение [4].



Точный угол Аккермана – нулевое схождение при повороте



Увеличенный угол Аккермана – расхождение при повороте



Уменьшенный угол Аккермана – схождение при повороте

Схемы установки углов Аккермана

Основные недостатки про-аккермана:

- система управления сложнее, что требует большего внимания и опыта со стороны гонщика;
- система менее предсказуема в поворотах при низких скоростях, что влияет на устойчивость автомобиля.

Выворот колеса является серьезной проблемой в автоспорте. Правильное использование аккермана и про-аккермана может помочь гонщикам управлять автомобилем на высоких скоростях и повысить безопасность гонок. Каждый вид автомобильного спорта имеет свои особенности, и гонщики должны выбирать подходящую систему управления в зависимости от требований и условий гонки.

Список источников

1. Ackermann steering geometry // Википедия: свободная энциклопедия. URL: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Ackermann_steering_geometry (дата обращения: 28.11.2023).
2. Для чего нужны углы Аккермана // AutoMorum : [сайт]. URL: <https://clck.ru/393Qde> (дата обращения: 28.11.2023).
3. Угол Аккермана // Сход-Развал ГИД : [сайт]. URL: <https://shodrazvalgid.ru/articles/ugol-akkermana/> (дата обращения: 28.11.2023).
4. Принцип Аккермана в рулевом управлении // JZ Service Vladivostok : [сайт]. URL: <http://jz-service.ru/printcip-akkermana-v-rulevom-upravlenii> (дата обращения: 28.11.2023).