

# Отклонение и Искривление



Леонид  
Борисович  
Бальцев

Инженер-строитель,  
игрок в бильярд с 60-летним  
стажем

## Отклонение

Роберт Бирн в своей книге «Бильярд для всех. Пул и карамболь» пишет: «Если ударить сильно и с максимальным боковым через весь стол, то биток отклонится в сторону, противоположную боковику на 5 см. Я называю этот феномен «вытеснением», другие называют его отклонением».

Любитель физики и бильярда Рон Шепард и другие американские авторы статей о бильярде так объясняют это физическое явление:

«Вращающийся биток и наклейка отталкивают друг друга и находятся в поперечном оси кия движении в течение короткого контактного периода (около 0,001сек). Из закона сохранения кинетической энергии следует, что боковому смещению битка должно сопутствовать противоположно направленное отклонение shaft. Если биток очень тяжелый по сравнению с shaft, то боковое перемещение битка будет медленное, и наоборот».

Правда, он не указывает, под действием каких сил происходит перемещение shaft.

Но есть и другое мнение. Знаменитый ученый Г. Кориолис в 1835 году в книге «Математическая теория явлений бильярдной игры» вывел такую закономерность:

«В обычной игре, когда кий держат горизонтально и не делают кикса, шар пойдет по

прямой линии в направлении удара, в какой бы точке шара ни был нанесен удар».

Объясняя эту закономерность, он пишет:

«Уже только потому, что при ударе нет скольжения кия по шару, частицы шара, получившие удар кием, сцепляются с кием и, пока продолжается соприкосновение, не могут иметь скоростей, отличных от скоростей ударяющих точек кия. Кий направляется игроком так, чтобы во время удара точки кия сохраняли скорости, направленные по его геометрической оси, поэтому то же самое будет иметь место и по отношению к точкам шара получившим удар, получая, таким образом, от кия количество движения, направленное по оси кия.

Все это полностью подтверждается опытом.

Когда кий при ударе скользит и трение, таким образом, изменяет направление количества движения, то говорят, что сделан кикс, а такого рода удары не принадлежат к числу тех, которыми можно выиграть бильярдную партию».

Кто же прав?

Появившиеся в последнее время скоростные съемки всевозможных ударов внесли ясность в рассматриваемый вопрос. Предлагаю некоторые из них.

Это фото (рис. 1) — сделано скриншотом из очень популярного на Youtube видеоро-

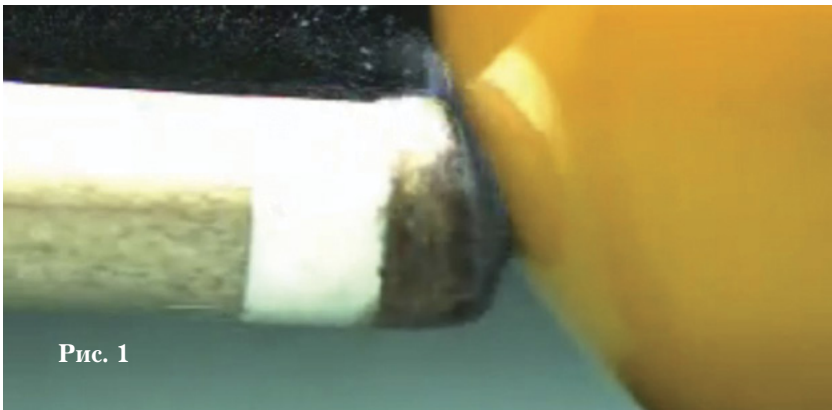


Рис. 1

лика под названием «Amazing Billiards in Super Slow Motion». На нем хорошо видна деформация наклейки в момент наибольшего сжатия кия и шара.

А этот рисунок (рис. 2) можно посмотреть в посте от 30 окт. (10:05) и 31 окт. (12:24) в разделе Форума ЕКП «Оборудование для бильярда», стр.1, в теме: «Каким должен быть кий» стр. 30, 31.

Начало и конец удара (контакта) на этих кадрах «а» и «е». Время контакта чуть меньше 0,001 сек. На кадрах «а», «б», «с» деформация сжатия. На кадрах «с», «д», «е» деформации восстановления. Линии и дуги отмечены как на первом кадре и фиксируют первоначальное положение кия и шара. На фото видно, что в период деформации сжатия шар не меняет своего положения. Верхняя часть наклейки, соприкасающаяся с шаром, так как скольжения нет, также не изменила своего положения. Нижняя часть наклейки вместе с кончиком shafta сдвинулась направо примерно на 1,3 мм. Произошло скольжение кия относительно шара не в точках соприкосновения наклейки и шара, а между слоями самой наклейки. Ось кия в момент удара изменила свое направление и, как пишет Кориолис, изменила направление количества движения.

Есть мнение, что движение кончика shafta происходит под влиянием приданного шару вра-

щения, при отсутствии скольжения между поверхностью шара и наклейкой. Но, как видно на рисунке, в момент деформации сжатия шар не получает никаких движений, в то время как кончик shafta получил движение. Время деформации сжатия примерно 0,0004сек. За это время кончик shafta приобретает поперечную скорость порядка 6 м/сек. По расчетам Кориолиса, наибольшая скорость точки на горизонтальном экваторе при сильном ударе кием с боковиком — 5.25 м/сек. Таким образом, шар не может разогнать кончик shafta.

Проведенные мной опыты с ударами кием с различными наклейками на предельных (но без кикса) боковиках показали, что чем толще и мягче наклейка, тем больше величина отклонения битка. В опытах применялись такие наклейки: толщиной в центре 6мм. из кожи, мягкой и твердой резины; кожаной толщиной 3 мм в центре и 1,5 мм по краям; кожаной толщиной 1мм, по сферической поверхности деревянного кончика shafta. Шары «арамитовые» — 68 мм. При применении наклеек последних двух типов (тонких) отклонения не наблюдались.

Становится понятным и высказывание Кориолиса, что практика подтвердила его выводы, так как тогда играли легкими шарами диаметром всего 50мм.

Из сказанного можно сделать вывод, что для уменьшения или

устранения отклонения нужны твердые и не толстые наклейки. Диаметр кончика shafta и, соответственно, наклейки также оказывает свое влияние на уменьшение деформации наклейки. Примером отсутствия отклонений может служить трехбортный карамболь, где большинство ударов производятся с предельными боковиками и расстоянием до прицельного шара часто более чем две длины стола.

### Искривление

Г. Кориолис в своей книге «Математическая теория явлений бильярдной игры» вывел закономерность:

«Всякий раз, когда кий держат наклонно и вертикальная плоскость удара (вертикальная плоскость проходящая через ось кия) не проходит через центр шара, последний будет описывать кривую линию, уводящую его от направления удара в ту сторону, где расположена точка удара».

Роберт Бирн назвал это явление «эффект массе» или искривление.

Физический смысл такого удара в том, что при таком ударе биток приобретает вращение вокруг оси параллельной проекции оси кия на горизонтальную плоскость.

Так как опустить толстый конец кия ниже борта нельзя, мы почти всегда играем немного наклонным кием, поэтому при игре с боковиком биток идет по кривой линии. Чем ближе биток к борту, тем больше приходится наклонять кий. На этом явлении основан самый важный прием в отгырьше — поставить биток вплотную к борту.

Есть один удар, при котором искривление используется специально, так называемый обводящий удар. Он часто применяется в Шуле и снукере, когда нужно произвести удар по определенному шару, а при прямом ударе он закрыт другим шаром.

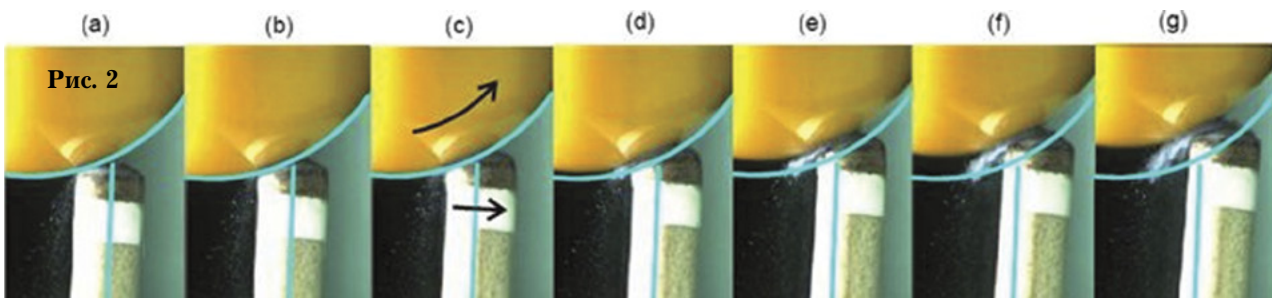


Рис. 2