



Леонид
Борисович
Бальцев

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

Отброс, отклонение, искривление – эти термины вы не встретите в «Азбуке бильярда» А.Лошакова, но в переведенной им с французского на русский язык книге Роберта Бирна «Бильярд для всех. Пул и карамболь» они присутствуют.

В принципе, явления которым присвоены эти термины, являются аномальными для игры в бильярд. Остановлюсь на этих явлениях подробнее.

«Эффект отброса состоит в том, что прицельный шар отклоняется в сторону от мгновенной линии центров, то есть прямой, соединяющей центры битка и прицельного шара в момент соударения. В основе эффекта отброса лежит трение между шарами.

Представленное ниже описание отбрасывающих ударов в таком полном и развернутом виде никогда ранее не публиковалось» – пишет Роберт Бирн.

Роберт Бирн в своей книге отметил отброс прямого прицельного шара за счет боковика приданного кием битку, а также множество приемов отброса соприкасающихся (слитных) шаров. В основном все показанные приемы можно применять при игре на пуловском столе, где ширина луз в два раза и более превосходит диаметр шара.

Влияние трения следует учитывать и при игре в русский бильярд, а отброс двух слитных шаров часто применяется и на

русском бильярде.

Но Роберт Бирн совсем упустил то, что отброс происходит не только при применении боковика, а при любом ударе прицельного шара на резке, что встречается гораздо чаще в игре и что особенно важно учитывать при игре на русском бильярде с его строгими лузами.

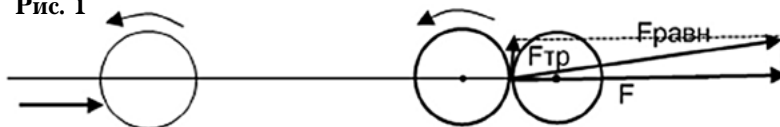
Для того чтобы все это понимать рассмотрим физический смысл рассматриваемого явления.

Сначала рассмотрим прямой удар с боковиком показанный Робертом Бирном (рис. 1).

Так как биток имеет вращение, в мгновения упругого удара точки соприкосновения (маленькие плоскости) скользят относительно друг друга.

Какими бы полированными не были бильярдные шары, но при скольжении их поверхностей возникает сила трения – $F_{тр}$. Сила трения равна коэффициенту трения, умноженному на силу давления между шарами – F . Коэффициент трения между шарами очень мал. Измеренный Кориолисом еще в 1835 г. на костяных шарах он был равен – 0,028. Это значит, что сила трения составляет 2,8 процента от силы, с которой биток действует на прицельный шар. Естественно, что на современных шарах коэффициент трения несколько иной и зависит от многих факторов (изношенности шаров, наличия жира или грязи и др.).

Рис. 1



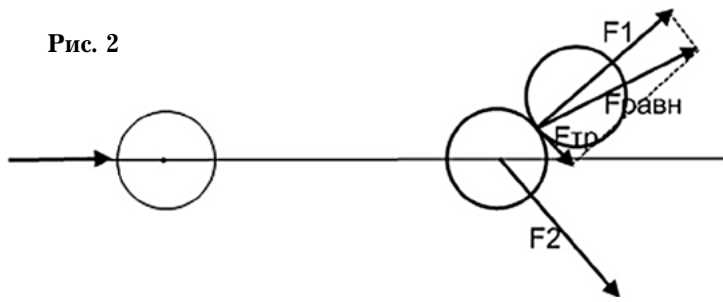


Рис. 2

Из рисунка видно, что прицельный шар движется в направлении равнодействующей (F равн.), получаемой геометрическим сложением двух сил (F и $F_{тр}$). То есть прицельный шар отклоняется от линии центров в момент соударения на угол, тангенс которого равен коэффициенту трения.

По законам физики сила трения практически не зависит от относительной скорости движения трущихся поверхностей. Это значит, что угол отброса не зависит от скорости вращения битка.

Теперь рассмотрим удар прицельного шара на резке без боковика (рис. 2).

По законам физики, когда отсутствует трение, при ударе на резке, чужой шар движется по линии соединяющей центры шаров в момент соударения, а биток по касательной к шарам в точке соударения. Т.е. во время упругой деформации точки соприкосновения движутся по касательной относительно друг друга. Чем больше угол резки, тем больше относительная скорость этого движения при одной и той же силе удара.

При наличии трения, между шарами возникает сила трения равная коэффициенту трения, умноженному на силу давления – F_1 , а прицельный шар, как и в предыдущем случае, движется в направлении равнодействующей силы – F равн. Т.е. сила трения отклоняет шар от линии, соединяющей центры шаров в момент соударения.

Что происходит, если удар производится на резке с применением боковика. Если на последнем рисунке произвести удар на такой же резке, но с левым боковиком, то скорости точек соприкосновения относительно друг друга увеличатся, но мы знаем, что сила трения скольжения от этого не увеличится.

Если же такой же удар будет произведен с правым боковиком, то все зависит от скорости вращения битка. Если линейная скорость точки касания битка

будет равна поступательной скорости центра битка после соударения, то относительная скорость между точками соприкосновения будет равна нулю, трения не будет, соответственно не будет и отброса. Специально выполнить такой удар очень трудно, так как малейшая разность в скорости ударяющихся точек приводит к трению. Если линейная скорость точки касания на битке будет больше поступательной скорости битка после удара, то направление силы трения изменится на противоположное и отброс прицельного шара будет направлен в другую сторону.

Отброс прицельного шара хорошо виден, если поставить шары примерно в 30 см друг от друга на осевой линии (точки 1, 2, 3) и ударить битком с боковиком в лоб чужого шара. В этом случае отброс прицельного шара составляет примерно диаметр шара при ударе в противоположный короткий борт. Т.е. на расстоянии примерно 3 метра.

Также хорошо видно отброс прицельного шара при ударе битком по слитным шарам (рис. 3).

На верхнем снимке отброс слитных шаров (белый цвет) за счет боковика. На нижнем снимке отброс слитных шаров резкой.

Здесь следует упомянуть следующие закономерности. Чем больше винт, тем больше отброс. Чем больше резка и тише удар, тем больше отброс. При отбросе резкой отклонение, в меньшей степени, но проявляется также при расстоянии между чужими шарами до 5 мм.

Из всего сказанного становится понятным, что явление отброса «нарушает» принятые в бильярдном мире принципы прицеливания при игре чужого шара. А именно: точка соударения между битком и прицельным шаром лежит на линии соединяющей центр лузы и центр прицельного шара. На соревнованиях часто можно видеть как игроки высокого класса, в том числе и чемпионы мира, становятся на линию центр лузы – центр чужого шара, а иногда и неоднократно, стараясь запомнить точку соударения шаров.

Следует отметить, что этот прием помогает, но только тем, кто часто пользуется этим приемом. Это дополнительная информация для интуитивного нахождения правильного направления линии удара. Разве можно на гладкой поверхности шара запомнить точку соударения перейдя от линии движения прицельного шара на линию удара? Тем более, что точка соударения не лежит на линии прицеливания? Эмпирическая точка прицеливания существует только в нашем представлении. А многие вообще не пользуются этим приемом. Для примера, смещение точки соударения на 1 мм на каждом метре пути шара дает отклонение 17 мм. Это при ширине лузы на 4-6 мм более диаметра шара.

Есть отдельные удары, при которых отброс прицельного шара используется специально.

а) Два слитных шара «смотрят» мимо центра лузы до 10 см (зависит от расстояния до лузы). При небольшой тренировке можно правильно подобрать силу удара и резку и направить первый шар в лузу.

б) Резка винтом. Два шара стоят так, что линия, проходящая через центры шаров, «упирается» в губку лузы. Нужна небольшая резка, но между шарами стоит еще один шар, мешающий сделать эту резку, а ударить можно только в лоб прицельного шара. В этом случае соответствующий боковик отбрасывает прицельный шар в лузу при попадании в лоб прицельного шара.

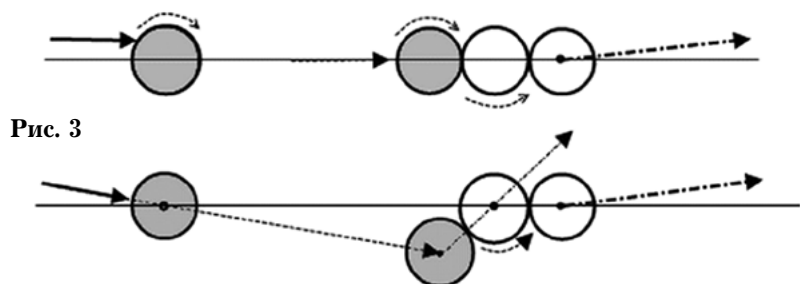


Рис. 3