

## ДИНАМИКА КРУЧЕНОГО МЯЧА

Студент гр.11903113 Самохвал П.М.

Канд. физ.-мат. наук Красовский В.В.

Белорусский национальный технический университет

Для специалистов в области современных спортивных технологий обязательно глубокое знание законов механики и деталей их практического применения в различных видах спорта. В настоящей работе изучалось движение мяча в вязкой газовой среде при его вращении. С такой ситуацией мы постоянно сталкиваемся во многих игровых видах спорта: футболе, волейболе, гандболе, теннисе и др. При мастерском ударе с подкруткой мяч способен лететь по весьма замысловатой траектории. Например, в футболе виртуозы мяча на эмпирическом уровне уже давно разработали технику таких ударов/ В частности, широко известен термин удар «сухой лист», при котором движение мяча на первый взгляд непредсказуемо, подобно движению сухого листа на ветру. Отметим, что особенно богат на такого рода движения мяча настольный теннис.

При центральном ударе по мячу, когда вращение отсутствует, мяч летит в вертикальной плоскости по приблизительно параболической траектории. Отклонение от параболы обусловлено действием сил сопротивления воздушной среды, заметно сокращающих как высоту подъема, так и дальность полета мяча. Силы сопротивления включают лобовое сопротивление и силу вязкого трения, по-разному зависящие от скорости поступательного движения мяча, вследствие чего соотношение между этими силами изменяется в процессе изменения скорости. Поэтому даже в случае такого плоского движения точный аналитический расчет формы траектории представляется затруднительным, и его проще осуществить с использованием числовых методов.

Значительно сложнее обстоит дело, если удар не центральный, когда мячу вместе с поступательной скоростью сообщается вращательный момент относительно оси, перпендикулярной к направлению движения. В этом случае определяющее влияние на характер движения мяча оказывает эффект Магнуса [1]. В зависимости от соотношения скоростей поступательного и вращательного движений, а также от направления вращения и ориентации оси происходит отклонение формы траектории мяча от ее плоского варианта. Соответственно были проанализированы различные варианты такого отклонения.

### Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 576 с.