

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЕТА ВРАЩАЮЩИХСЯ ТЕЛ

Цырулик Екатерина, Козлов Дмитрий (УО МГПУ им. И.П. Шамякина,
г. Мозырь)

Научный руководитель – А.В. Макаревич, канд. физ.-мат. наук, доцент

Если телу, движущемуся поступательно относительно вязкой среды, дополнительно придать вращение, то это приведет к возникновению действующей на него поперечной силы, перпендикулярной к направлению потока набегающей среды, в результате чего оно начнет отклоняться в сторону. Данное явление получило название «эффект Магнуса» в честь описавшего его немецкого физика Г.Г. Магнуса. При этом возникающую поперечную силу называют силой Магнуса, а также часто силой Магнуса-Жуковского или подъемной силой. Это связано с тем, что ее модуль может быть вычислен по формуле Н.Е. Жуковского, открывшего закон, определяющий подъемную силу крыла самолета и применительный ко всем случаям, когда набегающий поток вызывает боковую силу [1–3].

По этой причине, если придать, например, футбольному мячу при ударе помимо поступательного также и вращательное движение, то его траектория будет существенно отличаться от траектории тела, брошенного под углом к горизонту без вращения. На основании этого, с учетом описанного выше эффекта Магнуса, а также сил сопротивления воздуха и тяжести, действующих на мяч во время его движения, была получена система дифференциальных уравнений для описания подобных крученых ударов футбольного мяча. Результаты компьютерного моделирования представлены на рисунке 1.

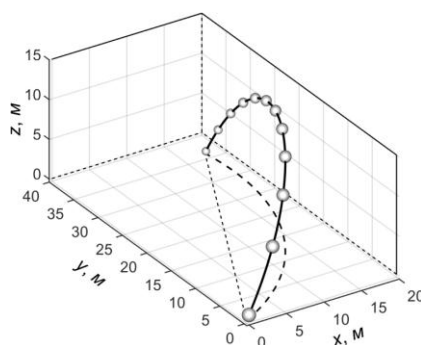


Рисунок 1 – Смоделированная траектория полета крученого футбольного мяча

В теоретических расчетах использовались параметры воздуха при нормальных условиях, а также параметры футбольного мяча размера 5, применяемого во всех официальных соревнованиях, проводимых под эгидой ФИФА.

На рисунке 1 показаны положения мяча через равные промежутки времени, а непосредственно сама траектория его полета изображена

сплошной линией. Проекция траектории на плоскость Oxy (футбольное поле) показана изогнутой штриховой линией.

Прямым штриховым отрезком соединены начальное (в момент удара) и конечное (в момент падения) положения мяча. Этот отрезок использован для более наглядного отображения кривизны проекции траектории мяча по плоскости Oxy .

Как видно из представленного рисунка, эффект Магнуса может приводить к существенному отклонению вращающегося тела от первоначального направления его движения. Следовательно, данный эффект должен приниматься во внимание во всех видах спорта, в которых возможно использование крученых (резаных) ударов мячей, шаров и т. п., при этом траектории движения таких тел могут быть предсказаны с использованием подобных моделей.

Данный эффект кроме футбола нашел широкое распространение в спорте при исполнении крученых ударов, например, «топ-спин» в настольном теннисе или при подкрутке шаров в системе Нор Ур в страйкболе и т. д.

Список использованной литературы

1. Локтев, В.И. Механика и техника «сухого листа» / В.И. Локтев, С.М. Агушев // Молодой ученый. – 2013. – № 2 (49). – С. 4–9.
2. Сугак, А.В. Равновесные траектории частиц в турбулентном потоке газа / А.В. Сугак, Е.В. Сугак // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 1–8.
3. Алешкевич, В.А. Механика сплошных сред. Лекции / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев ; под ред. В.А. Алешкевича. – М. : Изд-во Физического факультета МГУ, 1998. – 92 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА И СИСТЕМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ Чуравский Андрей (УО МГПУ им. И.П. Шамякина, г. Мозырь) Научный руководитель – А.В. Макаревич, канд. физ.-мат. наук, доцент

Целью исследования является разработка программного обеспечения для учета и систематизации рабочего оборудования. Изучение в этой предметной области показало, что основной учет материально-технического оборудования ведется в бухгалтерии в специальной информационной базе на основе платформы «1С:Предприятие» [1]. Стоит отметить, что в бухгалтерии есть два типа учета: «Балансовый учет» и «Забалансовый учет». На балансовом учете содержится оборудование, представляющее ценность, каждая единица которого имеет свой уникальный инвентарный номер. Забалансовый учет служит для оборудования, которое расценивается как запасной или расходный материал (сетевые фильтры, мышки, клавиатуры, жесткие диски, видеокарты, блоки питания и т. д.).