



ISSN 1993-4432

3 / март 2014

# ЮНЫЙ ТЕХНИК И ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Поделки из упаковок

Как сделать мультик

Li-Fi — Интернет из... лампочки

Замок на ладонях



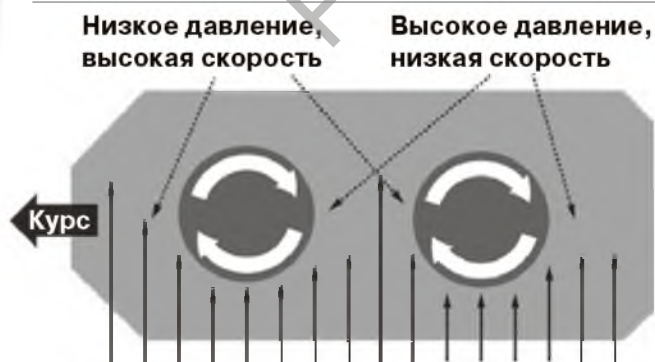
Кто первым создал аэростат?

Создание нового изделия начинается с поиска сведений по выбранной теме. Профессиональные инженеры обычно пользуются патентными фондами, где собрана вся информация о технических новшествах со всего света. Многие обращаются к специальным журналам. Ну а для юного техника порой достаточно издания, которое ты держишь в руках, или найденных в Интернете источников.

Одна из форм подачи информации — видеопрезентация, или видеофильм. Настоящий обзор мы посвятили эффекту Магнуса. В качестве примера рассмотрим его демонстрацию не только на моделях, но и в работающих технических устройствах.

Прежде чем приступать к дальнейшему знакомству с темой, посмотри, пожалуйста, на *YouTube* короткий видеоролик № 1 (эта и остальные ссылки — в нашем Списке видеороликов).

Данный ролик можно считать образцом презентации своего изделия. Схематический показ принципа действия, простейшая и понятная модель, узкий бассейн, как нельзя лучше показывающий прямолинейность движения модели корабля при поперечном потоке воздуха. И всё это — меньше 2 мин.



**Рис. 1.** Схематическое объяснение эффекта Магнуса (по материалам видеоролика № 1)

В 1852 г. немецкий физик Генрих Магнус объяснил отклонение артиллерийского снаряда в полёте следующим образом. Когда поток воздуха

(жидкости) обтекает вращающееся тело, образуется сила, перпендикулярная направлению потока и действующая на это тело.

В 1922 г. соотечественник учёного, конструктор Антон Флеттнер получил патент на так называемое роторное судно. А в октябре 1924 г. такое экспериментальное судно, названное *Busckau*, сошло со стапелей кораблестроительной компании *Friedrich Krupp* в г. Киле. Испытания показали техническую пригодность корабля, но он оказался менее экономичным, чем обычные винтовые суда. Тем не менее судно *Busckau* развивало скорость до 13 узлов при том, что оно легко могло идти переменными галсами под углом  $25^\circ$  к направлению встречного ветра (предел для обычного паруса — около  $45^\circ$ ).

Галс — движение судна относительно ветра. Различают левый (ветер дует в левый борт) и правый (ветер дует в правый борт) галсы. При расхождении парусных судов в ситуации пересечения курсов судно, идущее левым галсом, обязано уступить судну, идущему правым галсом, чтобы избежать столкновения.

Галс — также отрезок пути, который проходит парусное судно от одного поворота до другого при лавировке — зигзагообразном изменении курса для его поддержания против ветра или по ветру.

Интересно отметить, что постройке судна предшествовало создание модели. Флеттнер установил на метровую испытательную шлюпку цилиндр-ротор высотой около 1 м и диаметром 15 см, а для его вращения приспособил часовой механизм. И шлюпка поплыла! (См. видеоролик № 2.)

**Рис. 2.** Судно *Busckau* с роторами Флеттнера

Идея роторов Флеттнера получила дальнейшее развитие в изобретении француз-а Жака-Ива Кусто — всемирно известного мореплавателя и исследователя, раскрыв-



# Магнуса и ротор Флеттнера

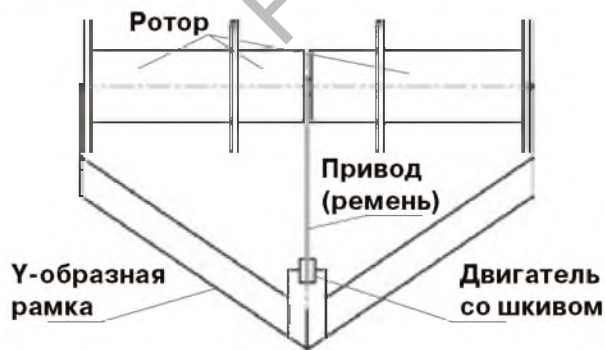
шего тайны «голубого континента». С помощью специальных лопастей и вентиляторов Кусто добился почти 50-процентной экономии топлива. И, наконец, в 2010 г. со стапелей сошёл третий в истории корабль с роторными парусами — тяжёлый грузовик E-Ship 1. Роторные паруса позволяют сэкономить от 30 до 40 % топлива на скорости до 17 узлов (более 9000 т груза, экипаж из 15 человек).



**Рис. 3.** Современный грузовой корабль E-Ship 1

Авиамodelисты не остались в стороне от использования необычных технологий и предложили радиоуправляемую летающую модель с ротором Флеттнера в качестве движителя. Самолётом эту модель назвать трудно, но сам принцип интересен (см. **видеоролик № 3**).

Модель представляет собой вращающийся ротор, закреплённый на Y-образной рамке с приводом от электродвигателя. Второй двигатель с винтом служит для движения модели. Таким образом, ротор заменяет крылья, стабилизатор да и... весь самолёт. Его схема показана на **рис. 4**.



**Рис. 4.** Схема авиамодели с роторной силовой установкой

Маршевый двигатель на рисунке не показан. Он закреплён в нижней части Y-образной рамы и имеет возможность поворачиваться в 3 плоскостях. Трудно сказать, где могла бы найти применение такая схема, но летает модель эф-

фектно. Обязательно посмотри видеоролики, посвящённые этой модели!

А три ротора, закреплённые на общей вращающейся оси, дадут в результате... ветрогенератор! Не веришь? Посмотри **видеоролик № 4**.

**Рис. 5.** Модель ветряка с роторами Флеттнера. На снимке видны микродвигатели для раскрутки роторов



И кое-что напоследок. Демонстрировать действие тех или иных физических эффектов и законов можно по-разному. Например, через формулы и графики, как это делается в школе на уроках физики. Или можно сделать простейшую катушку из картона и раскрутить её ремешком (см. **видеоролик № 5**), чтобы продемонстрировать всё тот же эффект Магнуса. А можно просто иронично рассуждать, как это замечательно делают в телепередаче «Галилео»...

Однако, на мой взгляд, юным техникам будет по силам изготовить работоспособную модель технического устройства. А затем — не только продемонстрировать сам эффект, но и предложить варианты его использования.

## Список видеороликов

- № 1. [www.youtube.com/watch?v=\\_8-QSXgupA](http://www.youtube.com/watch?v=_8-QSXgupA)
- № 2. [masterok.livejournal.com/1481368.html](http://masterok.livejournal.com/1481368.html)
- № 3. [www.youtube.com/watch?v=ryGzSWIIaOw](http://www.youtube.com/watch?v=ryGzSWIIaOw)
- № 4. [www.youtube.com/watch?v=ZyCTeetSQBM](http://www.youtube.com/watch?v=ZyCTeetSQBM)
- № 5. [www.youtube.com/watch?v=MNU5tAax18Y](http://www.youtube.com/watch?v=MNU5tAax18Y)
- № 6. [www.youtube.com/watch?v=csl5BO\\_Jtys](http://www.youtube.com/watch?v=csl5BO_Jtys)

*Александр ГРИДАСОВ,  
старший преподаватель  
Белорусского государственного  
педагогического университета  
им. Максима Танка*

