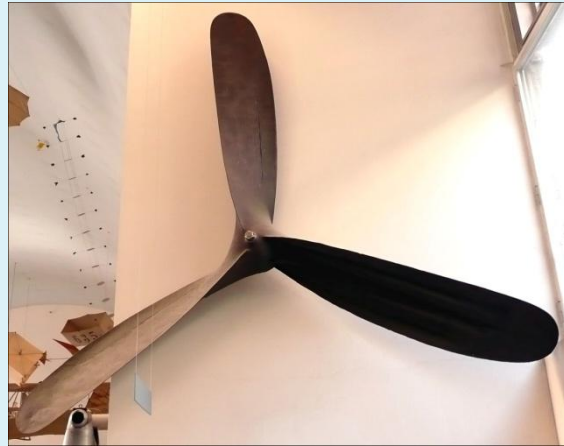




Моторы и пропеллеры

...то, что толкает коптер

Что такое пропеллер



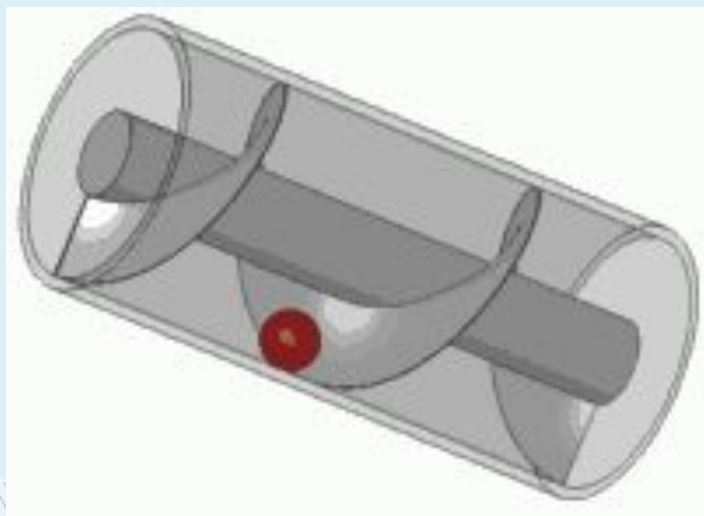
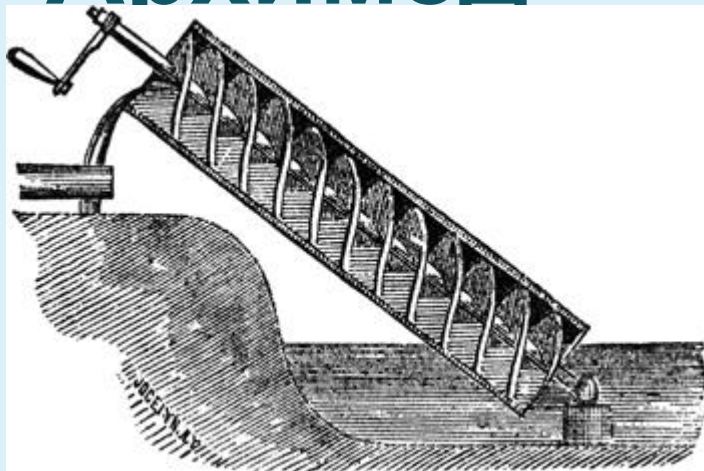
- **Воздушный винт (пропеллер) — лопастной агрегат** работающий в воздушной среде, приводимый во вращение двигателем и являющийся двигателем, преобразующим **мощность** (крутящий момент) двигателя в действующую движущую силу **тяги**.

Откуда взялся пропеллер – Китай



Такетомбо (Chinese *zhuqingting* 竹蜻蜓, Japanese *taketombo* 竹蜻蛉) – бамбуковая игрушка-вертолет, первые упоминания появились в Китае в 400 г до н.э.

Откуда взялся пропеллер - Архимед



Прообраз пропеллера – архимедов винт.

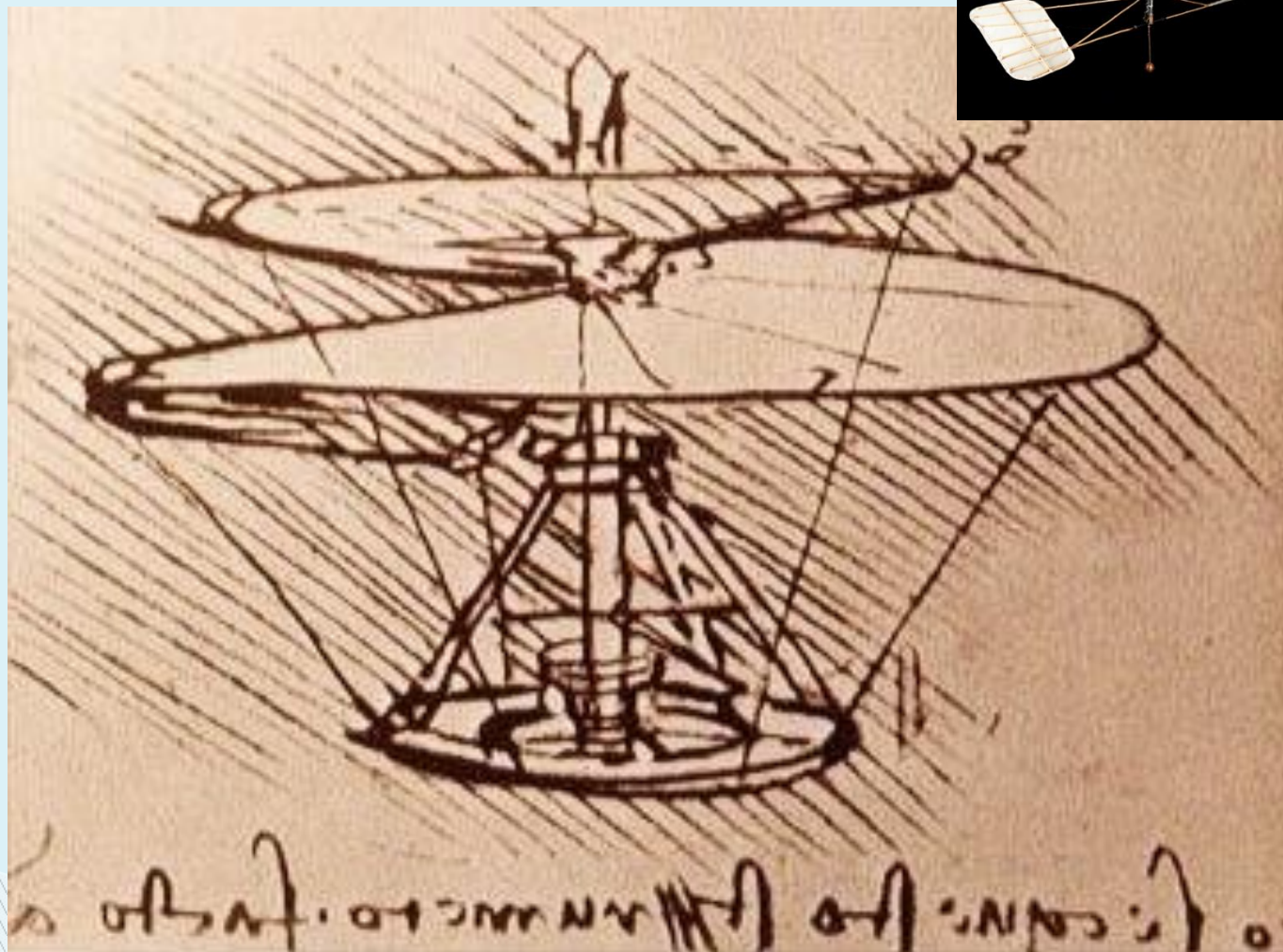
Архимедов винт, винт Архимеда — механизм, исторически использовавшийся для передачи воды из низколежащих водоёмов в оросительные каналы. Он был одним из нескольких изобретений и открытий, традиционно приписываемых Архимеду, жившему в III веке до н. э. Архимедов винт стал прообразом шнека.

Использовался древними египтянами с приводом от водяного колеса

Откуда взялся пропеллер – Леонардо де Винчи



Леонардо де Винчи
нарисовал в
1480-х годах
прообраз
вертолета с
архимедовым
винтом



Информации
о том, были
ли прообраз
воплощен в
реальности
нет.

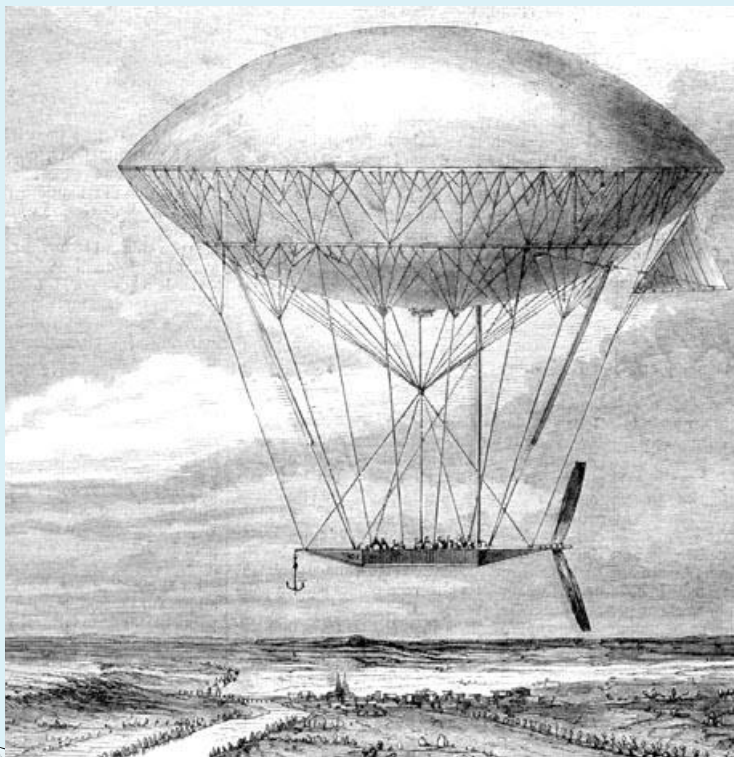
Откуда взялся пропеллер - Ломоносов



- В июле 1754 Михаил Ломоносов провел демонстрацию аэродромической модели. На ней лопасти уже уплощены, что приближает их к современному виду. Предполагается, что Ломоносов использовал образ китайской детской игрушки - бамбукового вертолётника.

Первое использование пропеллера

Пропеллеры стали пытаться применять на практике во второй половине XVIII века



Сначала пропеллеры (гребные винты) устанавливали на лодки. В 1870 году Д.пей де Ломэ (Duquoy de Lôme) построил дирижабль с гондолой на которой был установлен электромотор с пропеллером. Дирижабль был 36 м в длину, 14,84 м в диаметре, 29 метров в ширину, с двигателем в 1,5 кВт развивал скорость 9-11 км/ч

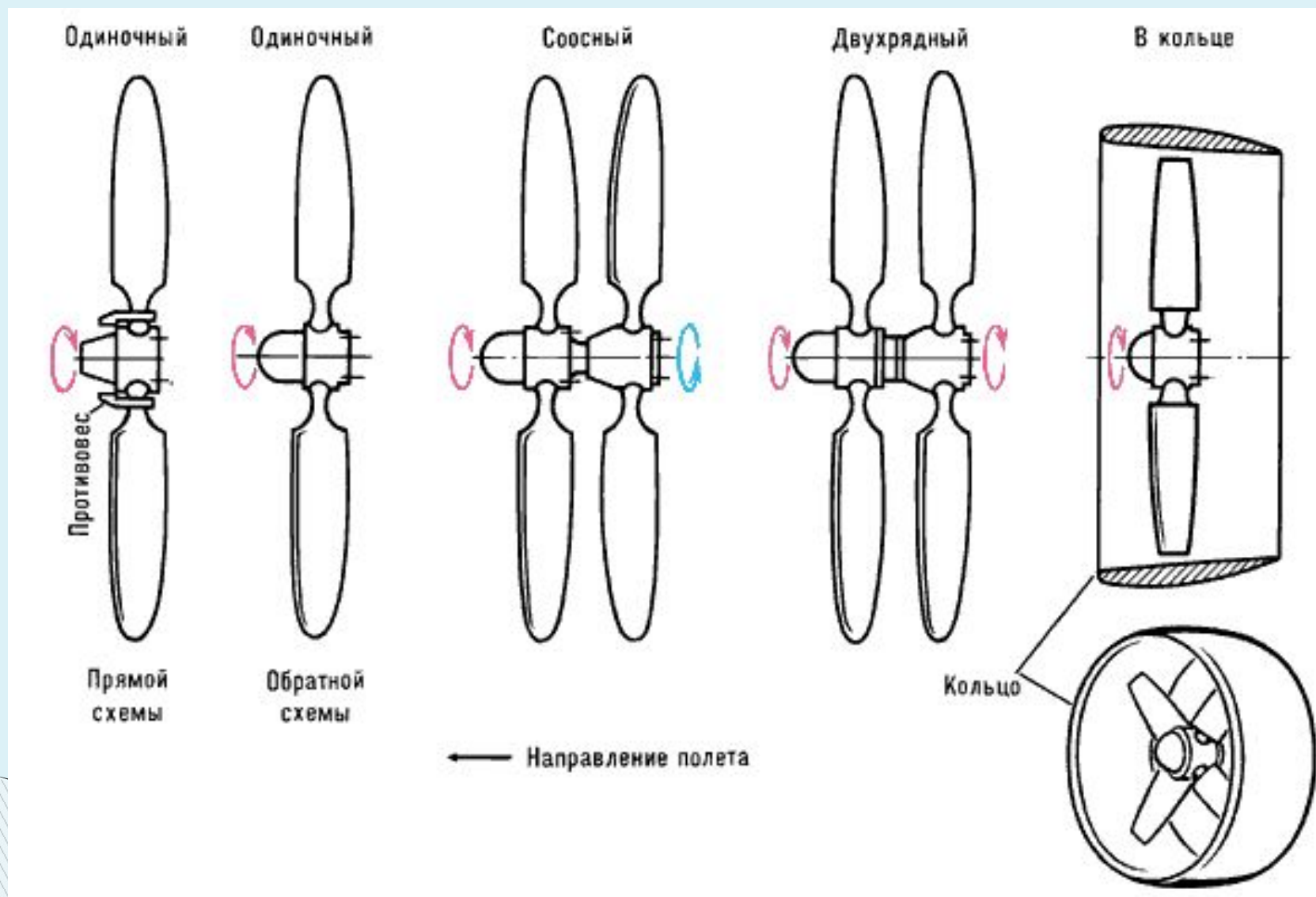
Винтомоторная авиация



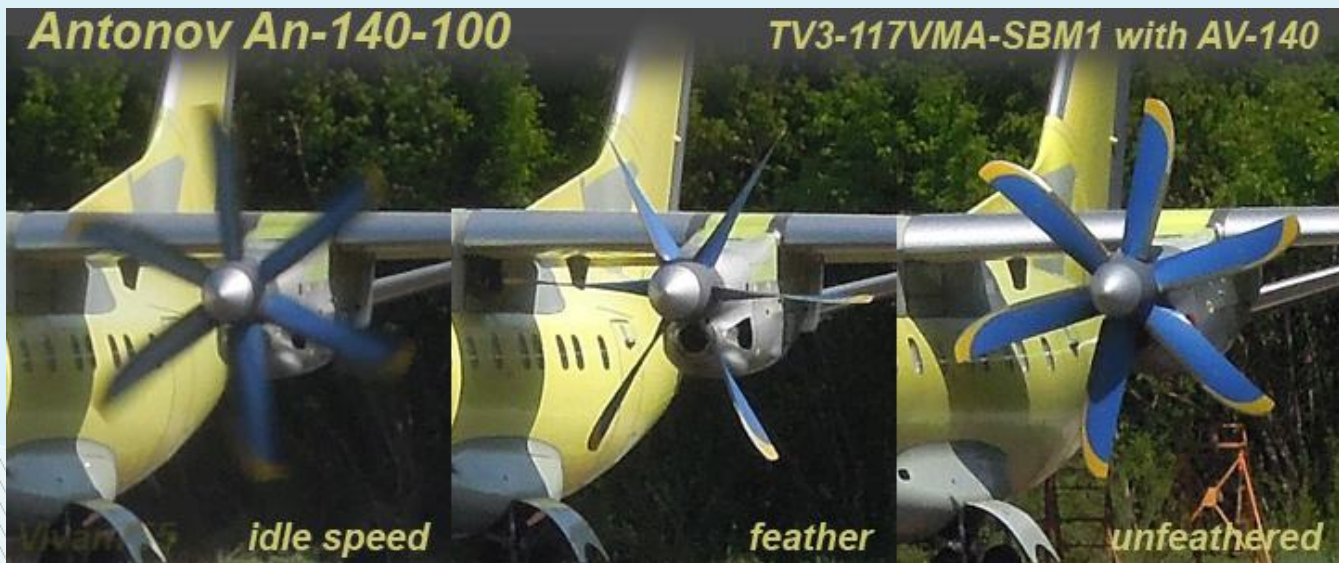
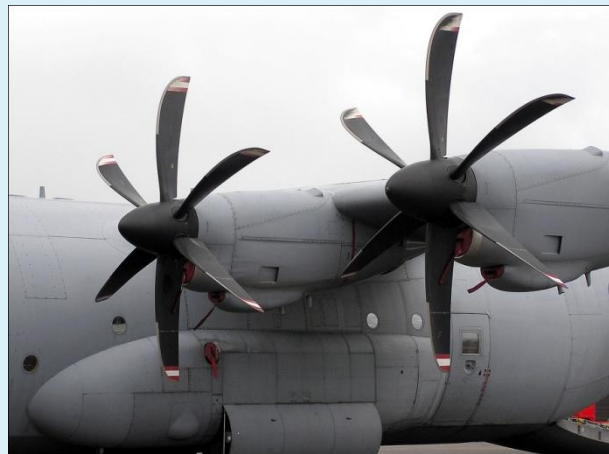
Вертолеты



Виды пропеллеров



Примеры пропеллеров



Практика на службе коптеров



Пропеллер плюс мотор

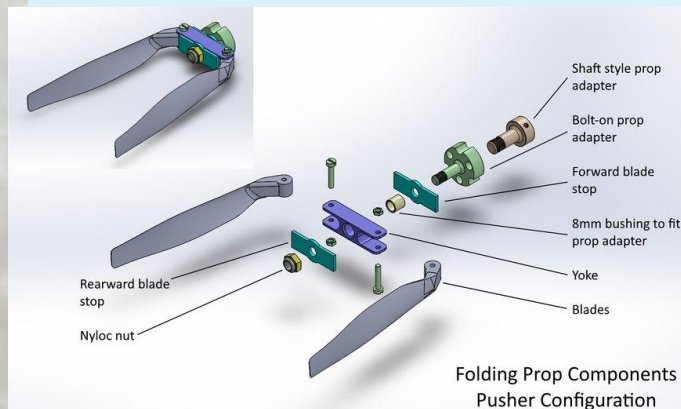
= винто-моторная группа

- Основная характеристика электродвигателя – количество оборотов от входного напряжения. Это величина называется **KV** и обозначает примерное **количество оборотов в минуту на 1 Вольт на холостом ходу**.
- Основная характеристика пропеллера – это **тяга при заданной количестве оборотов**.
- Таким образом в конкретной винто-моторной группе **тяга зависит от напряжения**.

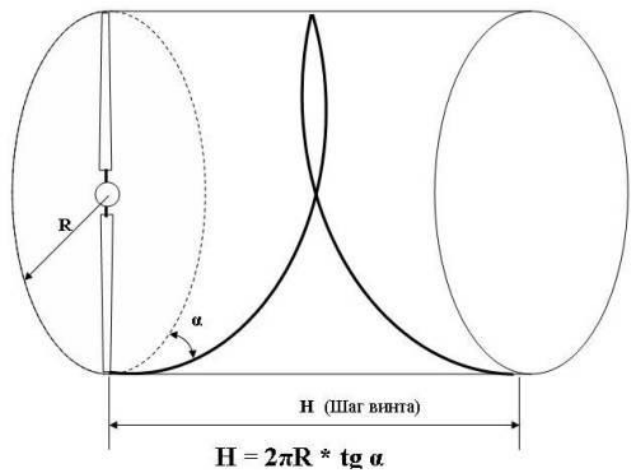
The voltage (V)	Paddle size	current (A)	thrust (G)	power (W)	efficiency (G/W)	speed (RPM)
8	Carbon Fibre Prop 6x3	6.4	240	51.2	4.7	11910
12	Carbon Fibre Prop 5x3	7.5	310	90.0	3.4	20100
	Carbon Fibre Prop 6x3	11.5	440	138.0	3.2	16300

Виды пропеллеров для коптеров

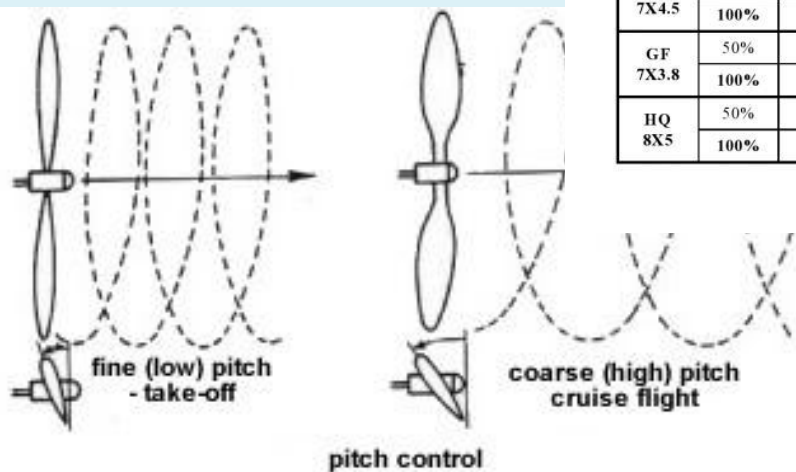
- - количество лопастей: от двух до шести,
- - складные пропеллеры,
- - материал: пластик, карбон, дерево



Шаг пропеллера



Motor - SS X2204S					KV - 2300		Lipo - 2S		Free RPM = 19,000			
Prop	Throttle	V	A	W	Thrust	g/W	RPM	% Free RPM	Pitch Speed	Surge Amps	Temp	Comment
HQ 6X3	50%	8.32V	1.76A	14.6W	110g	7.51	10,000			15.52A		
	100%	8.30V	5.57A	46.2W	281g	6.08	15,600	82%	71 km/h			
FC 6X4.5	50%	8.29V	2.97A	24.6W	171g	6.95	8,400			18.31A		This size & up will suit lightweight acro and FPV cruisers
	100%	8.22V	11.06A	90.9W	422g	4.64	13,100	69%	90 km/h			
APC 6X4	50%	8.31V	2.6A	21.6W	133g	6.16	8,400			16.45A		
	100%	8.24V	10.31A	85.0W	362g	4.26	13,400	71%	82 km/h			
FC 6X4.5X3	50%	8.26V	3.71A	30.6W	194g	6.33	7,700			21.93A		
	100%	8.19V	14.03A	114.9W	470g	4.09	11,900	63%	82 km/h			
HQ 7X4	50%	8.29V	3.9A	32.3W	222g	6.87	7,600			19.80A		
	100%	8.22V	15.52A	127.6W	520g	4.08	11,200	59%	68 km/h			
APC 7X4	50%	8.26V	3.71A	30.6W	213g	6.95	7,500			23.42A		
	100%	8.16V	15.80A	128.9W	520g	4.03	11,200	59%	68 km/h			
APC 7X5	50%	8.24V	4.55A	37.5W	215g	5.73	7,250			31.14A		This size and up only for lightweight acro cruisers
	100%	8.14V	17.19A	139.9W	520g	3.72	11,000	58%	84 km/h			
FC 7X4.5	50%	8.27V	4.36A	36.1W	225g	6.24	7,200			26.12A		
	100%	8.17V	17.01A	139.0W	530g	3.81	10,900	57%	75 km/h			
GF 7X3.8	50%	8.27V	4.09A	33.8W	232g	6.86	7,300			28.53A		
	100%	8.17V	16.73A	136.7W	540g	3.95	10,900	57%	63 km/h			
HQ 8X5	50%	8.26V	5.2A	42.95W	266g	6.19	6,600			29.19A		
	100%	8.14V	19.80A	161.2W	580g	3.60	9,700	51%	74 km/h			



Срыв потока на пропеллере

- <https://www.youtube.com/watch?v=LMeJ7AUCJcY>



Многолопастные пропеллеры

- Если заменяете двухлопастной пропеллер на трех- или четырехлопастной, то основное правило:
 - уменьшить диаметр на 1 или 2 дюйма
 - увеличить шаг на 1 или 2 дюйма.
- Возросший шаг должен компенсировать возросшее лобовое сопротивление дополнительных лопастей

Крепление пропеллеров к моторам

- 1. Цанга
- 2. Гайка
- 3. Быстросъемное приспособление



Балансировка пропеллеров



Побор пропеллера и мотора

