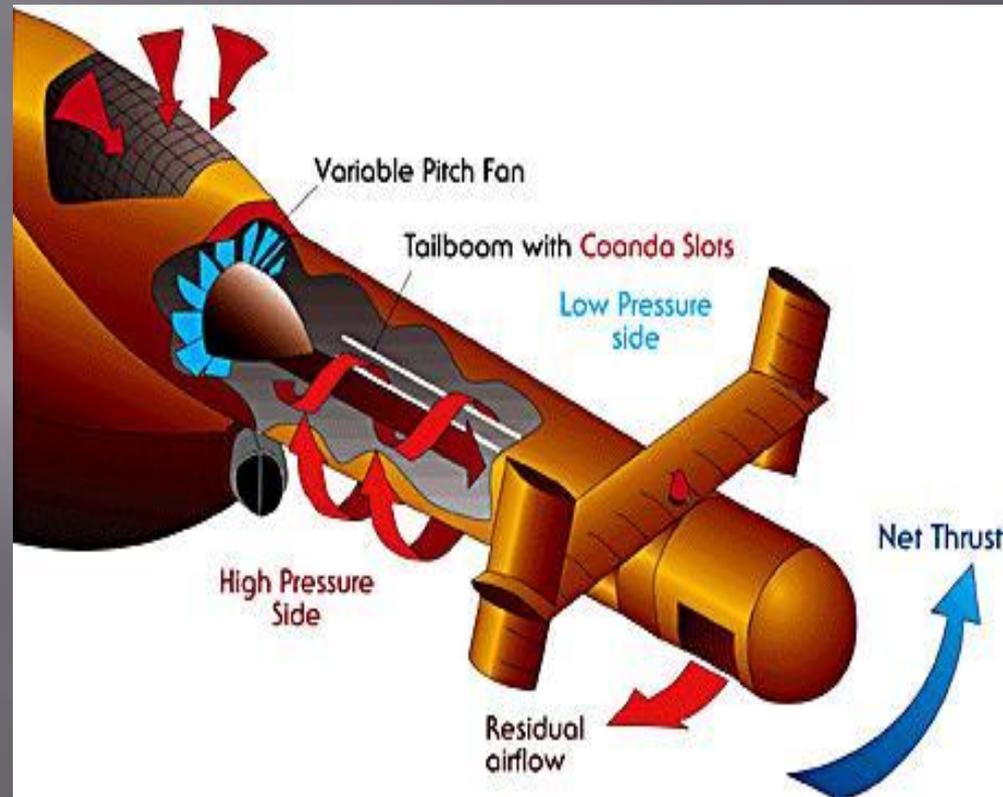


# NOTAR



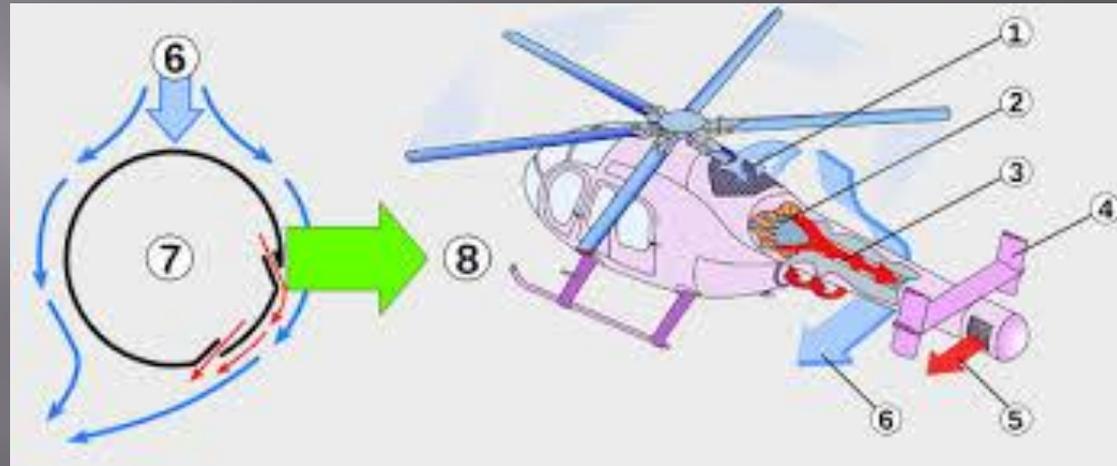
MRC Aviation ©2018

- **NOTAR** (англ. *No Tail Rotor* — «без хвостового винта») — система компенсации реактивного момента от несущего винта и управления вертолётom по рысканью, применяемая вместо рулевого винта. Состоит из вентилятора, установленного в хвостовой части фюзеляжа, и системы воздушных сопел на хвостовой балке. Сопла в корневой части балки воздействуют на пограничный слой, вследствие чего возникает эффект Коанда — поток воздуха от несущего винта изменяет своё направление, отклоняясь в сторону. Этим компенсируется реактивный момент. В конце балки установлено управляемое реактивное воздушное сопло,



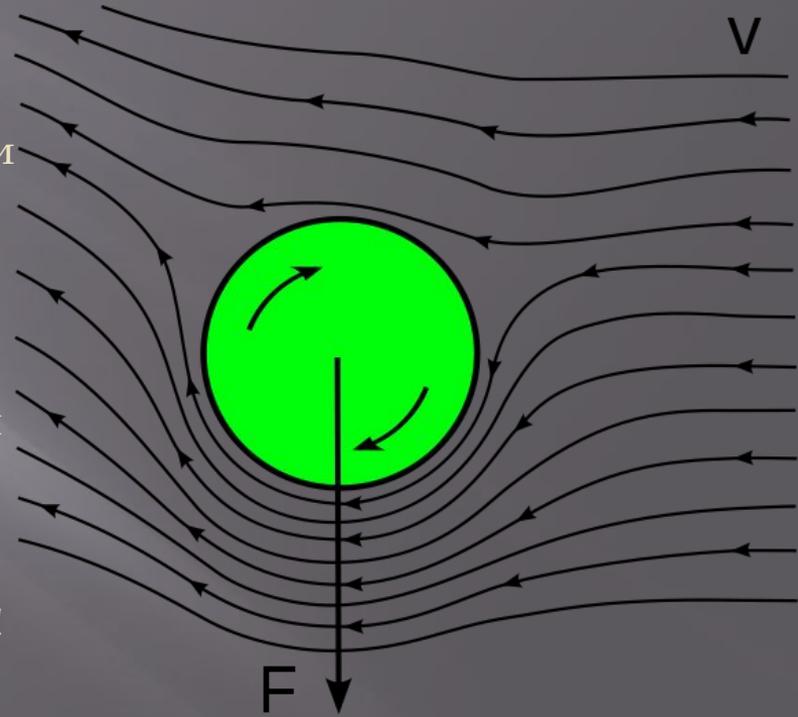
# Эффект Коанда

- Эффект Коанда (эффе́кт Коа́ндэ, иногда — эффект чайника) — физическое явление, названное в честь румынского учёного Анри Коандэ (название предложил его французский коллега Альбер Метраль). Коандэ в 1932 году обнаружил, что струя жидкости, вытекающая из сопла, стремится отклониться по направлению к стенке и при определенных условиях прилипает к ней. Это объясняется тем, что боковая стенка препятствует свободному поступлению воздуха с одной стороны струи, создавая вихрь в зоне пониженного давления. Аналогично и поведение струи газа. На основе этого эффекта строится одна из ветвей пневмоники (струйной автоматики).



# Эффект Магнуса

- Эффект Магнуса — физическое явление, возникающее при обтекании вращающегося тела потоком жидкости или газа. Образуется сила, действующая на тело и направленная перпендикулярно направлению потока. Это является результатом совместного воздействия таких физических явлений, как эффект Бернулли и образования пограничного слоя в среде вокруг обтекаемого объекта.
- Эффект впервые описан немецким физиком Генрихом Магнусом в 1853 году.
- Вращающийся объект создаёт в среде вокруг себя вихревое движение. С одной стороны объекта направление вихря совпадает с направлением обтекающего потока и, соответственно, скорость движения среды с этой стороны увеличивается. С другой стороны объекта направление вихря противоположно направлению движения потока, и скорость движения среды уменьшается. Ввиду этой разности скоростей возникает разность давлений, порождающая поперечную силу от той стороны вращающегося тела, на которой направление вращения и направление потока противоположны, к той стороне, на которой эти направления совпадают.



# Принцип работы NOTAR

- Теоретическая основа системы NOTAR проста: управляющая сила возникает по той же причине, по какой возникает подъёмная сила крыла — из-за несимметричного обтекания профиля воздушным потоком. В хвостовой части фюзеляжа расположен вентилятор, приводящийся в движение от редуктора несущего винта. Вентилятор создаёт поток воздуха, выходящий через два сопла на правой стенке хвостовой балки, заставляя нисходящий поток воздуха от несущего винта, обдувающего балку, отклоняться влево, создавая аэродинамическую силу, направленную вправо. Кроме того, для управления используется реактивное воздушное сопло на конце хвостовой балки и кили.





# Разработка

- Применение направленного воздушного потока для компенсации реактивного момента было опробовано в 1945 году на британском вертолёте Cierva W.9.
- Разработка системы NOTAR началась в 1975 году в компании Хьюз Геликоптерз. В декабре 1981 года совершил первый полёт вертолёт OH-6, оборудованный этой системой. Более глубоко модернизированный вариант совершил полёт в марте 1986 года (к этому времени компания «Хьюз» вошла в состав компании МакДоннел Дуглас).
- В дальнейшем была разработана и произведена модель NOTAR 520N (N520NT), совершившая первый полёт 1 мая 1990 г. Впоследствии эта машина потерпела катастрофу, 27 сентября 1994 г. столкнувшись в групповом полёте с вертолётom AH-64D «Апач».
- Существует три модели серийных вертолётov, использующих систему NOTAR, все они производятся американской компанией «MD Helicopters»:
  - MD 520N — вариант серийного MD 500 с установленной системой NOTAR
  - MD 600N — увеличенный вариант MD 520N
  - MD Explorer — двухдвигательный восьмиместный вертолёт.

# Преимущества конструкции

- ▣ Простота и прочность;
- ▣ Отсутствие повреждений хвостового винта, отсутствие редуктора хвостового винта или карданного вала для износа и / или неисправности;
- ▣ Низкий уровень шума;
- ▣ Повышенная безопасность;
- ▣ Низкая стоимость сборки;