

# Увеличение скорости подводной лодки

Работа по ТРИЗ

Выполнил студент гр. 3КСб-1  
Бовт Евгений

# Постановка изобретательской задачи

Необходимо значительно увеличить скорость подводной лодки, без увеличения мощности главной ЭУ



# Идеальный конечный результат

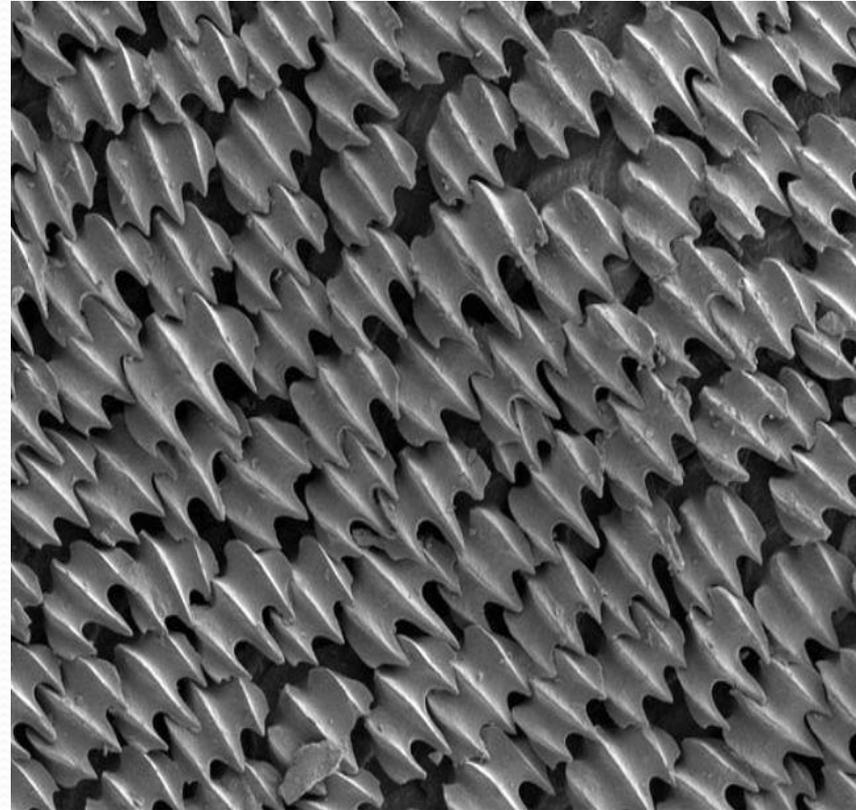
- Подводная лодка при движении не испытывает сопротивление воды.



# Применение простейших приемов изобретательства

# Аналогия

● Одним из самых быстрых подводных существ на Земле является акула. Ее кожа усеяна миллионами микроскопических зубовидных чешуек, накладывающихся друг на друга. Эти чешуйки называются плакоидной чешуей или кожными зубами. Плакоидная чешуя разрывает гладкий поток воды вокруг тела акулы, снижая сопротивление, которое замедляет ее. Наличие мельчайших выступов и впадинок в результате заметно уменьшает турбулентность. По расчётам учёных, кожа самых быстрых видов снижает сопротивление воды на величину до 8 %. Подобное покрытие можно применить и на судне.



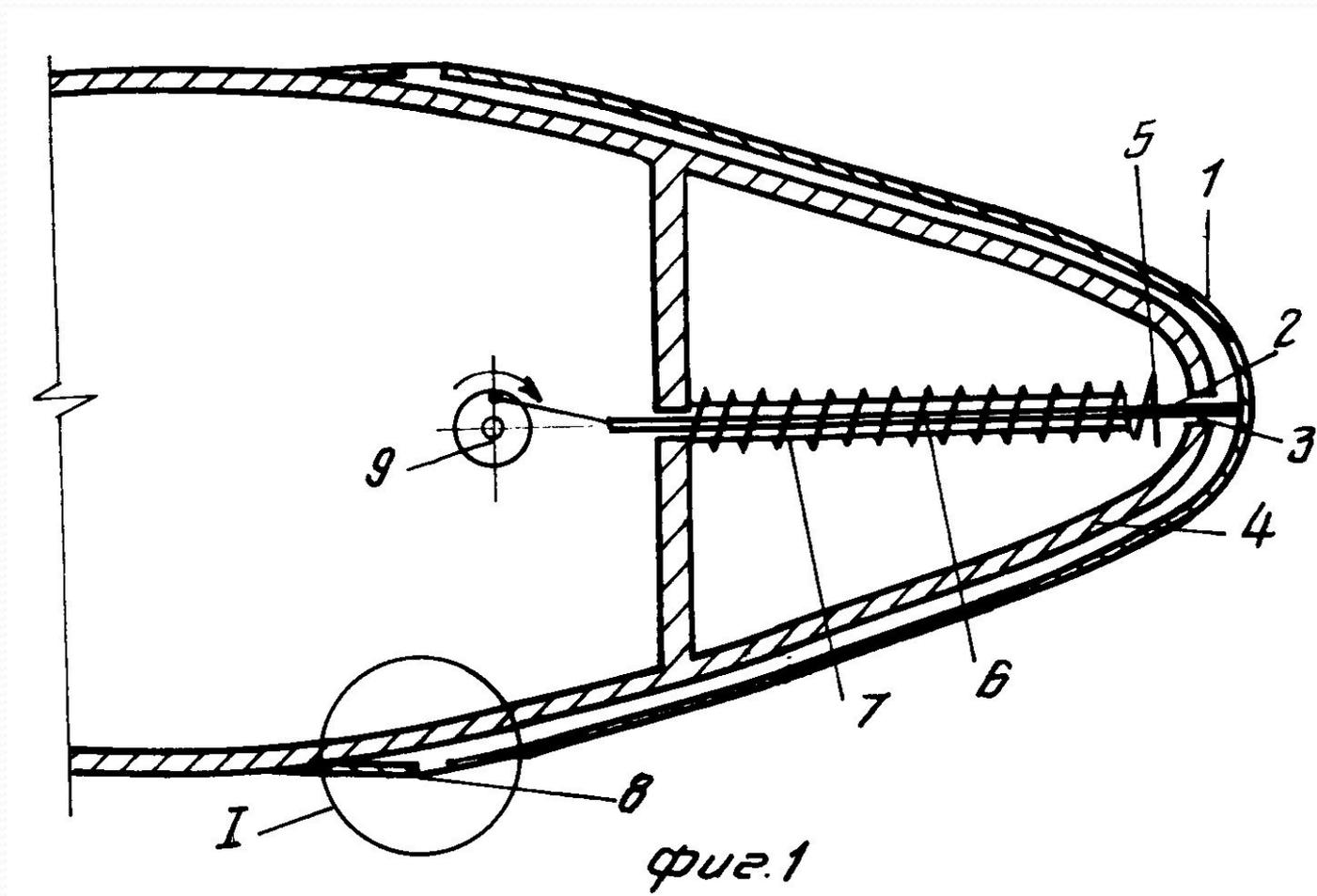
Кожа акулы под микроскопом

# Инверсия

- Так как сильно увеличить скорость судна довольно сложно, без дополнительных затрат, можно попробовать уменьшать размер пограничного слоя, тем самым снизив трение.

# Устройство для уменьшения размера пограничного слоя

- 1-Жесткий обтекатель
- 2-Подпружиненный толкатель
- 3-Отверстие
- 4-Корпус судна
- 5-Выступ
- 6-Пружина
- 7-Направляющая полая штанга
- 8-Эластичный материал
- 9-Источник внешней силы

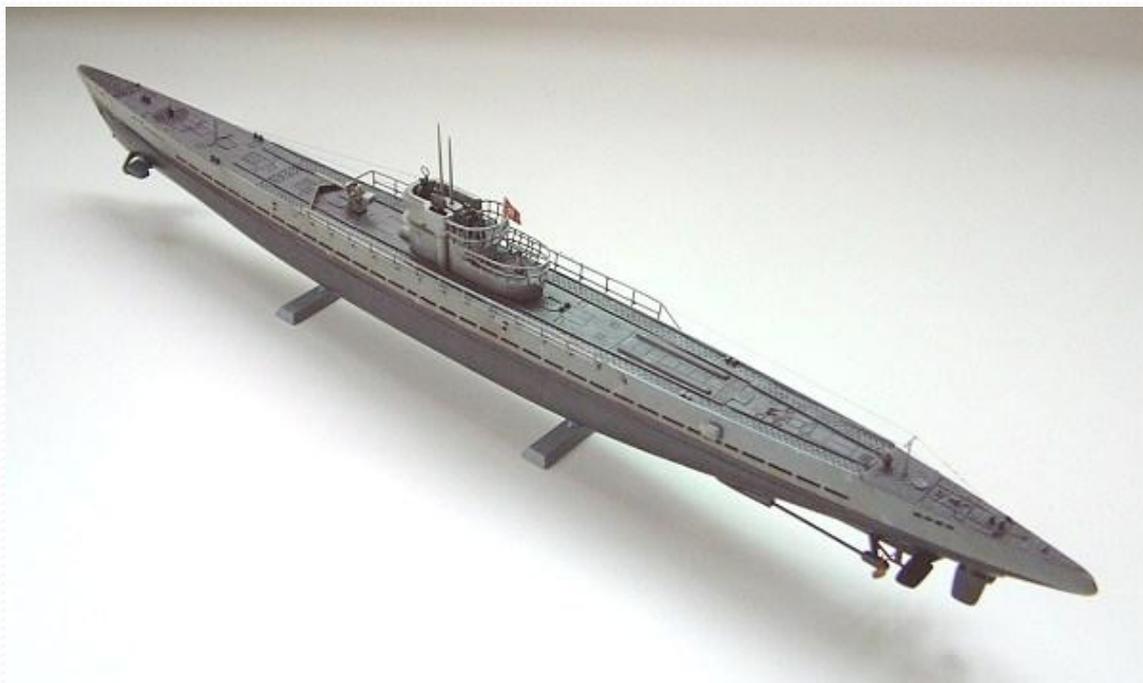


Материалы из интернета.  
Автор неизвестен

# Эмпатия

- Представив себя в «шкуре» подводной лодки , можно понять что она как и все хочет быть стройной. Ведь такая, узкая форма корпуса позволит уменьшить образование завихрений за кормой лодки.

Самая тонкая  
подводная  
лодка U-511



# Фантазия

- Что такое идеальная подводная лодка? Это лодка плывущая «сама по себе». Например под воздействием электромагнитных полей которые тянут судно в нужном направлении.

При решении поставленной задачи возникло следующее техническое противоречие.

При увеличении скорости увеличивается мощность главной ЭУ.

# Применение типовых приемов разрешения противоречий

Используем таблицу разрешения противоречий

21- МОЩНОСТЬ

Улучшаемый параметр		Ухудшаемый параметр									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Вес подвижного объекта	12,36, 18,31	6, 2, 34,19	5, 35, 3, 31	10,24, 35	10,35, 20,28	3, 26, 18, 31	3, 11, 1, 27	28,27, 35, 26	28, 35, 26,18	22,21, 18,27
2	Вес неподвижного объекта	15,19, 18, 22	18,19, 28, 15	5, 8, 13, 30	10,15, 35	10,20, 35, 26	19, 6, 18, 26	10,28, 8, 3	18,26, 28	10, 1, 35, 17	2, 19, 22,37
3	Длина подвижного объекта	1, 35	7, 2, 35, 39	4, 29, 23, 10	1, 24	15, 2, 29	29, 35	10, 14, 29,40	28,32, 4	10,28, 29,37	1,15, 17, 24
4	Длина неподвижного объекта	12, 8	6, 28	10,28, 24,35	24, 26	30,29, 14		15,29, 28	32,28, 3	2, 32, 10	1, 18
5	Площадь подвижного объекта	19,10, 32,18	15,17, 30,26	10,35, 2, 39	30, 26	26, 4	29,30, 6, 13	29, 9	26,28, 32, 3	2, 32	22,33, 28, 1
6	Площадь неподвижного объекта	17, 32	17, 7, 30	10,14, 18,39	30, 16	10,25, 4, 18	2, 18, 40,4	32,35, 40, 4	26,28, 32,3	2, 29, 18,36	27, 2, 39,35
7	Объем подвижного объекта	35, 6, 13, 18	7, 15, 13,16	36, 39, 34,10	2, 22	2, 6, 34, 10	29,30, 7	14, 1, 40,11	25,26, 28	25,28, 2, 16	22,21, 27,35
8	Объем неподвижного объекта	30, 6		10,39, 35,34		35,16, 32,18	35, 3	2, 35, 16		35,10, 25	34,39, 19,27
9	Скорость	19,35, 38,2	14,20, 19,35	10,13, 28,38	13, 26		10,19, 29,38	11,35, 27,28	28,32, 1, 24	10,28, 32,25	1, 28, 35, 23
10	Сила	19,35, 18,37	14, 15	8,35, 40, 5		10,37, 36	14,29, 18,36	3, 25, 13, 21	35,10, 23,24	28,29, 37, 36	1, 35, 40,18

# Прием № 2

## Принцип вынесения

- Необходимо вынести ненужную часть. Здесь ею будет площадь соприкосновения с водой. Можно создать гибрид подводной лодки и самолета.



# Прием 19

## Импульсное действие

- Если скорость подводной лодке нужна не постоянно , то можно многократно увеличивать скорость на маленький промежуток времени. Достичь этого можно применив двигатель аналогичный ракетному.

# Изменение физико-химических параметров объекта

- Увеличить скорость судна можно путем создания перед лодкой зоны с искусственной кавитацией.
- Например можно во время движения выстреливать вперед судна снаряд ( который и будет создавать зону кавитации) и двигаться в получившейся зоне.



- Применение методов , не взятых из таблицы.

- Шаг 1

### 31 Применение пористых материалов

Если объект пористый то необходимо заполнить поры каким либо веществом например водостойким лаком.

Отсутствие пор и неровностей позволит сократить

корости.



# Окончательные решения

Для увеличения скорости подводной лодки можно создать гибрид лодки и самолета. Также покрытие, по структуре своей похожее на акулюю кожу, позволит также значительно увеличить скорость судна.