



©, [Ефремов В.И.](#), г. Заречный (ЗАТО), 2012 г.

## Откуда берутся задачи и как их решать?

(Из практики обучения ТРИЗ в кружке «Юный изобретатель»)

На «Станции юных техников», где работает кружок «Юный изобретатель», в котором обучаются ТРИЗ школьники 5-8 классов, проводились соревнования судомодельного кружка по дальности плавания резиномоторной подводной лодки.

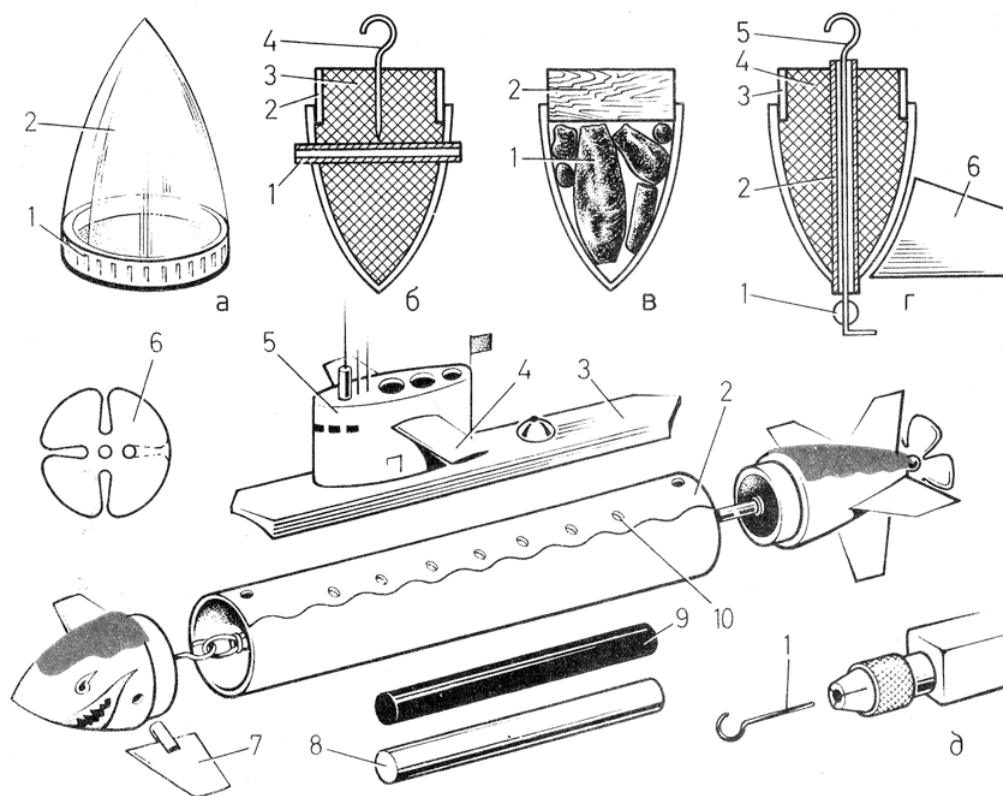


Рис. 29. Модель подводной лодки «Катран»:

а — полистироловая игольница [1 — основание; 2 — конус]; б — носовой обтекатель [1 — трубка для оси носовых горизонтальных рулей; 2 — бумажное кольцо; 3 — наполнитель; 4 — крючок для резиномотора]; в — вариант носового обтекателя [1 — балласт из рыболовных грузил; 2 — деревянная вставка]; г — кормовой обтекатель [1 — бусинка-подшипник; 2 — дейдвудная трубка; 3 — кольцо из бумаги; 4 — наполнитель; 5 — вал гребного винта; 6 — один из кормовых рулей]; д — технология сборки модели [1 — крючок для заводки резиномотора; 2 — корпус; 3 — палуба; 4 — ручные горизонтальные рули; 5 — рубка; 6 — гребной винт; 7 — носовой горизонтальный руль; 8 — блок плавучести; 9 — балласт; 10 — шпигаты].

Прим. автора: Рис. 29 с сайта - <http://hobby-live.ru/Content/models/ship/1202843439.html>

Каждый участник соревнования запускал свою модель в длинной 5-ти метровой ванне с водой. Технические требования к модели данного класса:

1. Движитель должен быть резиновым (обычно используется резиновый шнур).
2. Двигатель – гребной винт.
3. Модель должна быть обеспечена плавучесть (плыть необходимо в погруженном состоянии, не касаясь дна ванны), которая обеспечивается балансировкой груза, встроенного в корпус.
4. Корпус должен иметь хорошую окрашенную поверхность.
5. Передние и задние рули положения должны иметь свободный ход для регулировки на месте старта.

Остальные модернизации модели не противоречат правилам соревнований.

Участникам соревнований давалось пять попыток с целью определения победителя. Главная цель соревнований – модель должна как можно дальше всплыть от места старта, при этом, не задев бортов ванны и не коснувшись дна. Чем дальше от старта всплывала модель, тем больше баллов получал участник. По сумме набранных баллов определялся победитель и ему вручался приз – набор инструментов для моделирования.

Мои юные изобретатели с интересом наблюдали ход соревнований, кое-что обсуждали, восхищались красивыми моделями, соревновательным духом.... Я, как руководитель кружка «Юный изобретатель», не вмешивался в эти беседы – был сторонним наблюдателем событий. Однако, придя на занятия в кружок, ребятам поставил задачу: «Надо модернизировать только что увиденные модели подводных лодок».

Первый вопрос ребят: «А где здесь задача? Что хорошо, что плохо в моделях?».

«Вы юные изобретатели, - прозвучал мой ответ, - вооружены мощным оружием ТРИЗ (*прим. автора:* ребята к этому времени уже освоили Законы Развития Систем, правила решения и алгоритм поиска новых идей), Вам и «карты в руки».

Что произошло дальше? Ребята стали работать по алгоритму ТРИЗ.

- Дана неразвитая техническая система (ТС) – модель резиномоторной подводной лодки.

- В ТС нарушен «Закон сквозного прохода энергии» по всем составным частям модели. Согласно этого закона энергия должна проходить не только по движителю и двигателю, но и по рулям положения.

- В ТС имеются неуправляемые элементы – передние и задние рули, т.к. участники соревнований постоянно меняют их положение после предыдущей попытки.

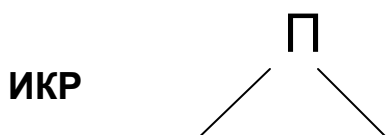
- «Больное» место в ТС – руль положения.

- Согласно алгоритма, необходимо построить модель решения задачи, используя вепольный анализ и постановку ИКР – идеального конечного результата.

- Модель задачи: дано **В1** (руль положения).

- Дан неполный веполь, по правилу №1 его необходимо достроить до полного веполя. Необходимо ввести инструмент **В2** и поле **П**.

Ребята строят вепольную модель задачи, формулируют ИКР.



$V_1 \longrightarrow V_1 \text{ — } V_2$

ИКР: руль сам после запуска модели выводится в нужное для всплытия место (в финишном квадрате).

- Согласно ИКР и модели задачи необходимо найти инструмент  $V_2$  и  $P_{\text{мех.}}$ , которые должны быть взяты из самой ТС или Над- и Под- Систем, куда входит данная ТС.

Ребята приступили к поиску ресурсов ТС, которые можно задействовать при решении.

- Вещественно-полевые ресурсы (ВПР):

- 1) Вода – ресурс дешевый, в достаточном количестве.
- 2) Резиновый жгут (уже есть в ТС).
- 3) Механическое поле хода самой модели.
- 4) Поле раскрученного резинового жгута.

Ребятам пришла идея! Надо построить траекторию движения модели при достижении ИКР. Вот что они изобразили:



Такая схема позволила ребятам сформулировать техническое противоречие (ТП) в модели задачи.

- ТП: руль положение должен выводить лодку на глубину и не должен выводить на глубину, чтобы модель оказалась как можно дальше от места старта.

Немного подумав, ребята стали сразу предлагать решения задачи.

Руслан Кочнев, 7 кл., предложил завести задний руль положения пружиной, как в часах. Пружину вмонтировать в корпус модели и зафиксировать фиксатором в виде кусочка сахара. Столбик сахара рассчитать так, чтобы он растворился на середине дистанции. (прим. автора: Красивое решение! Задействован бесплатный ресурс ТС – вода).

Другие ребята предлагали в качестве пружины использовать имеющийся в ТС резиновый жгут. Были и другие оригинальные идеи, нацеленные на достижение ИКР.

С найденными решениями мы обратились к руководителю судомодельного кружка, в котором изготавливают подобные модели подводных лодок. Найденные находки моих подопечных его очень поразили. Его слова: «Я 15 лет учу ребят изготавливать модели подлодок, но никто из них не увидел эту задачу и не пытался модернизировать свои модели!»

**Вывод:** В кружках прикладного профиля не хватает времени на решение творческих задач, даже для модернизации своих моделей. Основная цель таких кружков – научить ребят пилить, строгать, красить, клеить, то есть научить умению

работать руками. Конечно, это полезное дело получить навыки мастерства. Но, как правило, модели в таких кружках не меняются годами. Идет «тупое» копирования из года в год. Главный недостаток подобных кружков – ребят не учат работать головой.

После знакомства ребят с основами патентования по найденным решениям модернизации резиномоторной модели подводной лодки была составлена формула предполагаемого изобретения.

«1. Резиномоторная модель подводной лодки, содержащая корпус, резиновый движитель, соединенный с винтом, передние и задние рули положения о т л и ч а ю щ а я с я тем, что с целью повышения точности всплытия, руль соединен с пружиной и фиксатором, закрепленным на упоре.

2. Резиномоторная модель отличающаяся тем, что фиксатор положения выполнен из растворимого в воде материала, например, сахара.

3. Резиномоторная модель отличающаяся тем, что в качестве пружины использован резиновый шнур.

4. Резиномоторная модель отличающаяся тем, что пружина выполнена в виде спирали Архимеда».

Идеи идеями, но необходимо внедрение найденного решения. Руководитель судомодельного кружка решил выделить моим юным изобретателям время и материалы, для изготовления опытного образца. Но прежде чем приступить к воплощению найденных решений мы провели экспериментальные исследования с куском сахара, чтобы определить время растворения его в воде и необходимый размер для выполнения функции – растворимого фиксатора руля. Потом были чертежи и технология модернизации модели. И только, когда этот путь был пройден, ребята приступили к воплощению своих идей. Но это уже другая история...

**Что дают подобные «опыты»?** Ребята с ранних шагов учатся поиску технических противоречий и возможности модернизации ранее созданных технических систем. Они вовлекаются в анализ проблемы, в методику поиска новых идей и решений, в творческий процесс...- столь необходимых умений и навыков для инновационной экономики.