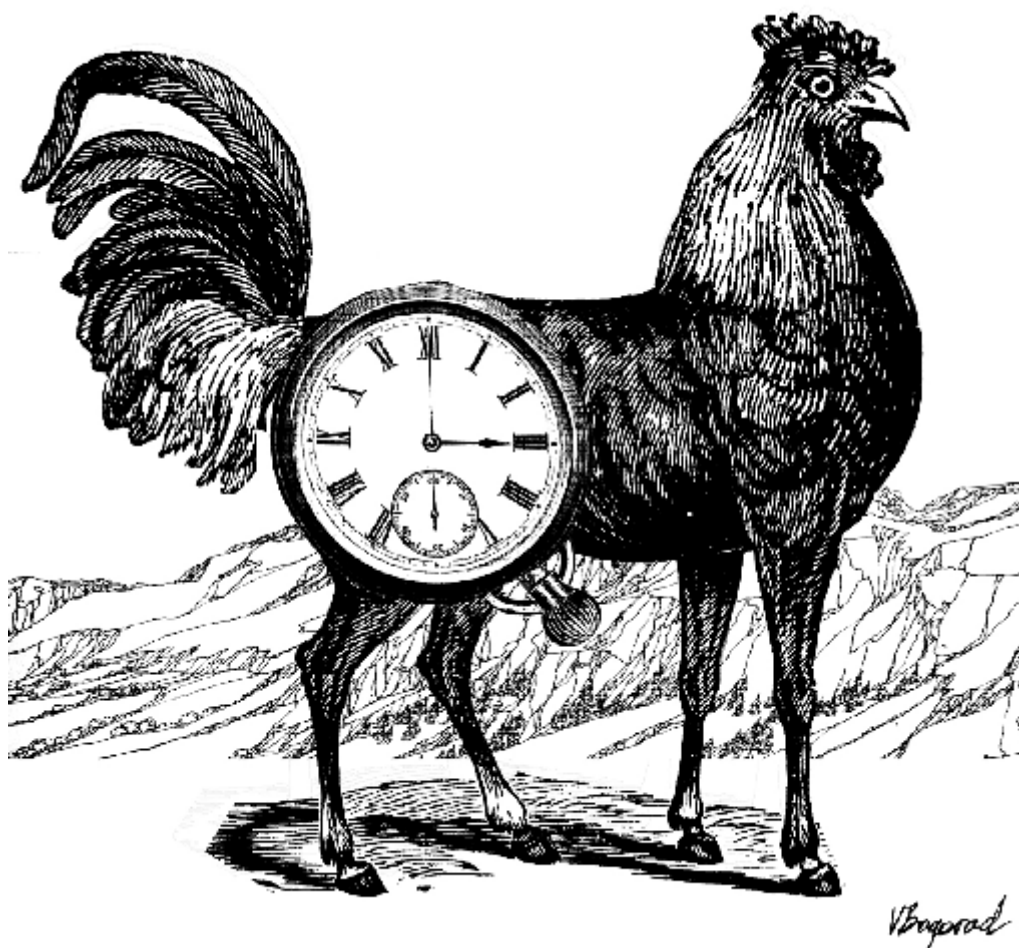


## **ГИБРИД**

(История с изобретательского семинара)

Владимир Герасимов, 2006  
[vmgerasimov@yahoo.com](mailto:vmgerasimov@yahoo.com)

*Рисунок Виктора Богорада*



Вспоминается мне давняя история. В 1989 году мы с Семеном Литвиным и Сашей Любомирским проводили учебный семинар по ТРИЗ и ФСА в Грузии, на Тбилиском авиационном производственном объединении им. Димитрова. В основном в аудитории сидели конструкторы и технологи. Каждый из них к концу обучения должен был решить свою техническую проблему, с которой ему не удавалось самостоятельно справиться. Мы считали тогда, и не без оснований, что такое условие помогает слушателям лучше освоить теоретический материал.

Однажды в обеденный перерыв ко мне подошел уже немолодой мужчина, цеховой технолог, и попросил ему помочь. Мы сели за стол, я достал карандаш, бумагу и приготовился рисовать "почеркушки". Тщательно и неторопливо подбирая слова, технолог рассказал о своих трудностях. Вместе с коллегами он долго возился с каким-то хитроумным импортным штампом. Все получалось неплохо, кроме одного - никак не удавалось механизировать подачу плат из кассеты к этому станку-автомату. Пробовали

приспособить для этого имеющийся робот; время было такое, когда роботов пытались пристроить везде, где нужно, и где не нужно. Но неожиданно наткнулись на неприятность.

Механическая рука робота (так называемый "схват") великолепно справлялась со своей задачей - аккуратно брала из кассеты плату и точно подавала ее в приемное устройство штампа. Но только в том случае, если в кассете находилось совсем мало плат, всего несколько штук (рис. 1).

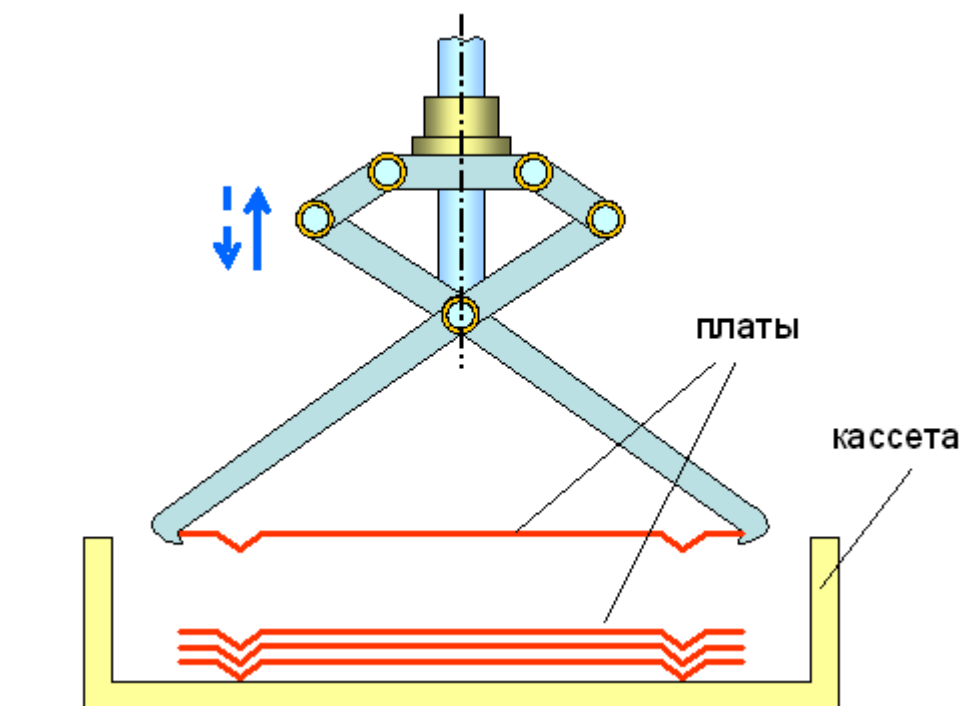


Рис. 1. Механический схват робота

Если же их было больше, схват начинал капризничать, а то и вовсе отказывался работать - никак не мог подцепить очередную плату. Объяснялось это просто: из-за заусенцев, или по какой-то другой причине, платы в кассете часто лежали не горизонтально. Вот с этими перекошенными платами робот и не мог справиться (рис. 2). Можно было, конечно, посадить работницу, чтобы она подкладывала платы в кассету по одной штуке, так и было в самом начале, пока еще не поставили робота, но... Мой собеседник пожал плечами и невесело улыбнулся.

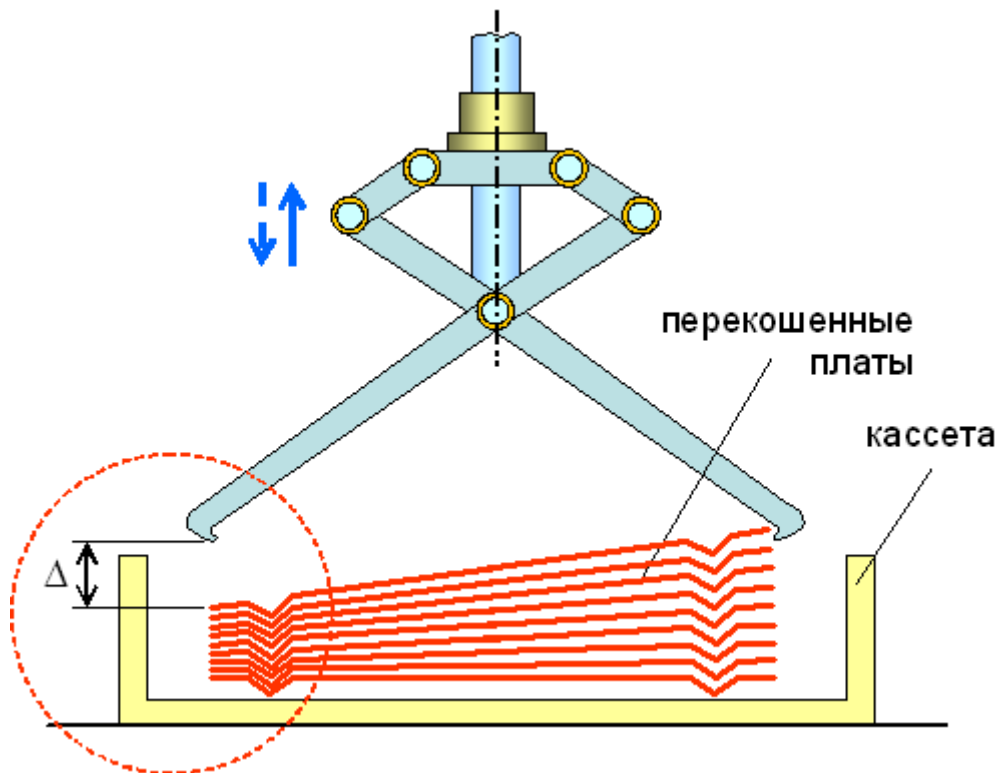


Рис. 2. Проблема механического схвата

\* \* \*

Хочу оговориться - рисунки, приведенные в тексте, достаточно условные. Дело в том, что пройти в цех и посмотреть как выглядит устройство "живьем" было нельзя, так как у меня не было соответствующего допуска. Такая ситуация раньше уже бывала, например, во Владивостоке, где мы с Семеном Литвиным за год до этого проводили учебный семинар на заводе "Звезда". Даже в заводскую столовую приходилось пробираться какими-то окольными путями через подсобные помещения. А слушатели, консультируясь с нами по изобретательской методике, обязаны были соблюдать строгие меры большой секретности...

Кроме того, на посещение цеха сейчас совсем не было времени, ведь в аудитории сидело еще человек пятьдесят, и у каждого была своя проблема, которую нужно было решить. Поэтому пришлось довольствоваться эскизами, которые мы по очереди рисовали на бумаге. Однако, в общем-то, ситуация была понятной.

\* \* \*

- Получается, что проблема у вас скрывается в самом начале процесса. Механическое устройство плохо захватывает перекошенные платы? - уточнил я.
- Да, в этом.
- А вы не пробовали эти платы захватывать как-нибудь по-другому?
- Пробовали. Вместо рычажного схвата мы поставили присоску (рис. 3).

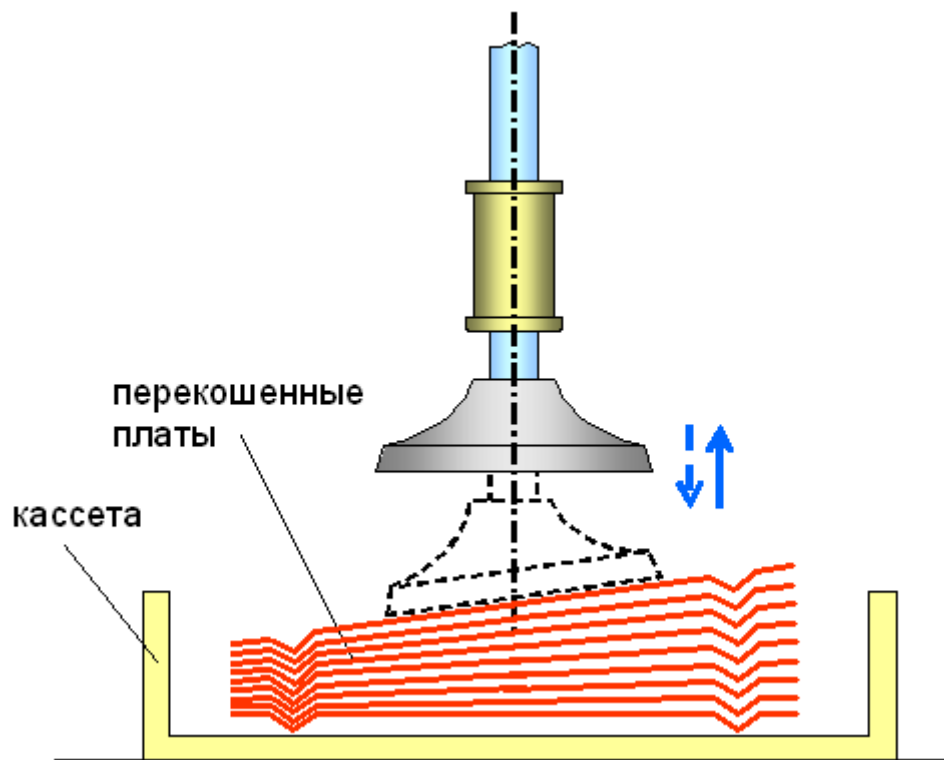


Рис. 3. Пневматическая присоска

- И что получилось? - спросил я, хотя уже сам догадался, что получилось.
- Первая проблема исчезла, - ответил мой собеседник. Пневмо-присоска хорошо захватывала даже сильно перекошенные платы. Но мы никак не могли добиться, чтобы она точно подавала их в приемное устройство штампа. Если же туда попадала перекошенная плата, штамп ломался, а стоит он оч-чень дорого...
- И как же вы сейчас работаете?..
- Мы провозились с роботом почти три месяца, но безуспешно. Сейчас платы в приемное устройство штампа работница укладывает вручную. Берет из кассеты по одной штуке и укладывает... Хорошо получается, только ей нельзя отойти ни на минуту. А робот не работает, демонтировать его хотим...

Я оживился - похоже, что мы имели дело с моими любимыми альтернативными системами, о которых я с большим увлечением рассказывал на семинаре. Ведь и механическое, и пневматическое устройства выполняли одну и ту же функцию. Кроме того, их достоинства и недостатки были взаимно противоположными - первое плохо захватывало платы, если они были перекошены, но зато точно укладывало горизонтальные платы. Второе - наоборот, могло легко взять плату с большим перекосом, но не способно было точно положить ее туда, куда нужно. Я подумал, что половина дела уже сделана - подобрана альтернативная пара - и сказал об этом собеседнику. Нужно просто попробовать сложить достоинства этих систем.

Слушатель кивнул головой, немного помолчал, а потом произнес:

- Да, я так и хочу сделать, но у меня есть вопрос. Вы говорили, что в самом начале нужно определить "базовую" систему... А я не знаю, которая из них базовая...

Вопрос поймал меня врасплох. Обычно ответить на него совсем не трудно - "базовой" в альтернативной паре назначают ту систему, которая проще, дешевле и при этом хуже выполняет свою функцию. Например, в паре гвоздь-шуруп базовой системой является гвоздь - его легче делать, легче забивать в доску, он дешевле шурупа, однако держит соединяемые детали хуже. Тут все просто и понятно.

В нашем случае было не так, ведь схват робота не изделие, а приспособление. Его изготовили один раз, отладили и, если работает нормально, то больше никаких забот. Разница в стоимости механического и пневматического устройств была небольшая, да и не играло это никакой роли. Оба устройства частично работали хорошо, а частично плохо, а нужно было, чтобы только хорошо... С таким случаем раньше я не сталкивался. Действительно, который из схватов "базовый"?

Тут прозвенел звонок, мне нужно было продолжать вести занятия, времени на теоретические размышления не было. Я предложил - попробуйте назначить "базовой" системой механический схват, а там видно будет. Если не получится, всегда можно сделать наоборот, ведь вариантов-то всего два... Слушатель молча кивнул, забрал бумагу с эскизами и мы разошлись. Краем глаза я отметил, что его место во втором ряду столов пусто, но не придавал этому значения.

После занятий обычно приходилось еще часа два консультировать всех желающих, которых набиралось иногда больше десятка. В этот раз в самом конце ко мне опять подсел мой старый знакомый. У меня мелькнула мимолетная мысль: опять сейчас начнет задавать свои неудобные вопросы... Но получилось по-другому.

Мужчина немного помолчал, а потом произнес:

- Уже внедрили.
- Что внедрили? - не понял я.
- Внедрили предложение, - пояснил он и слегка улыбнулся в усы.

Дальше я с удивлением выслушал немногословный рассказ. После обеда он зашел в цех, достал со стеллажа в каптерке сразу оба приспособления, протер от пыли и смонтировал их вместе, благо почти ничего не нужно было переделывать. А затем включил этот пневмо-механический гибрид. Он заработал сразу - вниз опускалась присоска, легко захватывала любую, даже сильно перекошенную плату и слегка ее приподнимала. Когда плата касалась упоров, она выравнивалась (рис. 4).

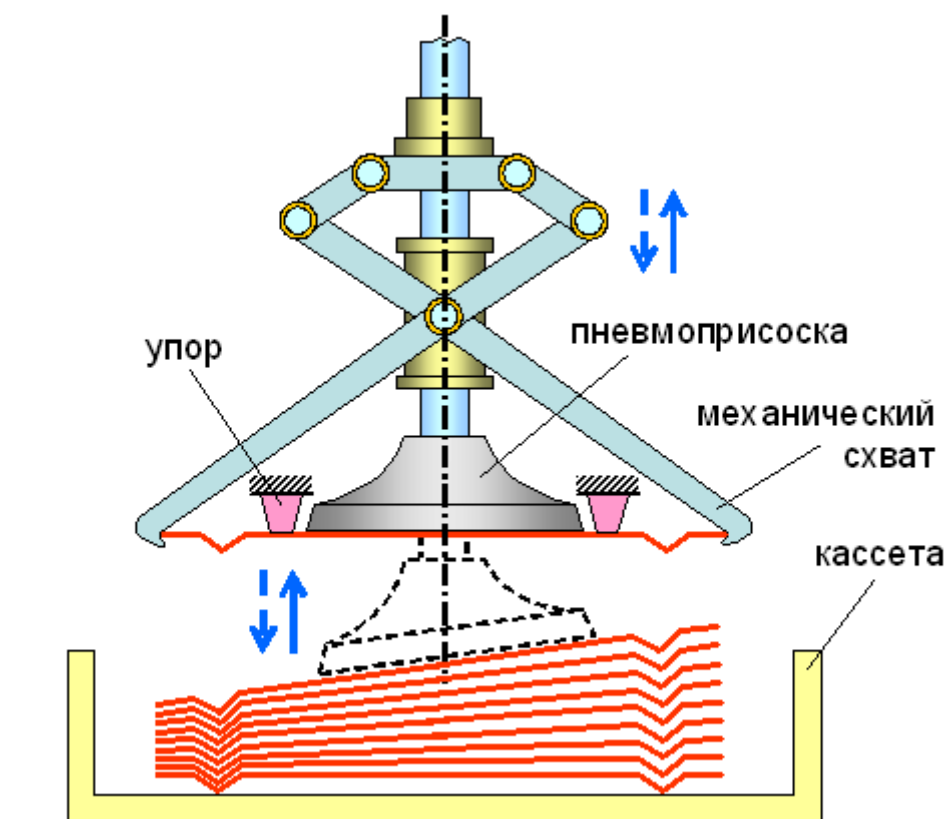


Рис. 4. Усовершенствованный пневмо-механический схват

Дальше уже начинали работать рычаги механической руки. Они легко захватывали строго горизонтальную плату и точно подавали ее в приемное устройство штампа. На всю процедуру - монтаж и регулировку - ушло не больше двух часов.

Рабочий день давно закончился и нужно было освобождать аудиторию. Мы вместе вышли на улицу и попрощались. Я посоветовал оформить рацпредложение, и мой спутник молча кивнул. Так получилось, что больше мы уже не общались; вокруг было множество других дел, как всегда на учебном семинаре. К сожалению, я не запомнил его имя.

Это предложение мне нравится необычной легкостью и простотой внедрения. Не так уж много подобных случаев я могу вспомнить за свою многолетнюю изобретательскую практику. Я хорошо понимаю теперь - все, что делаешь в жизни, должно получаться легко, просто и само собой. Иначе ты делаешь что-то не то или не так...

\* \* \*

В конце 1989 года мы с "Электросилы" перешли в Теоретический отдел ТРИЗ и ФСА научно-исследовательской лаборатории изобретающих машин. Первой работой, которую пришлось выполнить на новом месте, был "Технический отчет № 1 по теме: "Механизмы перехода в надсистему альтернативных систем". Среди нескольких примеров объединения разных систем я коротко описал предложение по усовершенствованию схвата робота [1, стр. 16].

Спустя несколько месяцев, когда мы готовили статью для первого выпуска журнала "ТРИЗ", Семен Литвин предложил исключить этот пример и заменить его другим, в котором "базовую" систему определить было гораздо проще. Не без сопротивления, но я согласился, так как ситуация со схватом робота действительно отличалась от других. Поэтому, хотя пример мне и нравился, в статью не попал [2].

Прошло больше 15 лет, что же изменилось за это время? Стало совершенно ясно, что похожая ситуация встречается сплошь и рядом. Системы выполняют функции частично хорошо, а частично плохо, причем очень желательно взять от каждой из них только положительные стороны. Сложение происходит именно "в лоб", когда в одну надсистему включаются либо все, либо многие конструктивные элементы обоих прототипов. Понятие "базовой" системы в этом случае сильно "размыто", либо напрочь отсутствует. Ясно, что речь в этих случаях идет о самостоятельном классе изобретательских задач, и что они требуют своего собственного подхода.

Про один из подобных примеров - бреющую головку электробритвы, защищенную в 2003 году патентом США 6,584,691 - я постараюсь рассказать в ближайшее время.

Санкт-Петербург,  
25 июля 2006 года

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов В.М. Технический отчет №1 по теме "Механизмы перехода в надсистему альтернативных систем" [Рукопись] / В. М. Герасимов, С. С. Литвин; Теорет. отдел ТРИЗ и ФСА НИЛИМ. - Л., 1990. - 37 с. - Рукопись деп. В ЧОУНБ 20.03.1990 № 871.
2. Герасимов В.М. Зачем технике плюрализм: (развитие альтернативных технических систем путем их объединения в надсистему) / В. М. Герасимов, С. С. Литвин // Журнал ТРИЗ. - 1990. - Т.1. - № 1. - С. 11-26. (см. <http://www.metodolog.ru/00594/00594.html>)

Статья была впервые опубликована <http://www.trizminsk.org>