

# МАСТЕРСТВО ИНЖЕНЕРА

Валерий Игнатьевич Гуров, начальник сектора ГНЦ РФ ЦИАМ, д.т.н., изобретатель СССР

Общение с людьми желательно строить на четких исходных понятиях. Кто такой инженер? Такой вопрос задаю в среде студентов высших технических учебных заведений. Степень четкости ответа предполагает последующий формат разговора, вплоть до постановки предельного вопроса: "Каждый ли поступивший абитуриент может стать инженером?"

Инженер - специалист с "необходимым и достаточным" уровнем знаний, умеющий рассчитывать, проектировать, разрабатывать, создавать, испытывать и эксплуатировать технически сложные системы.

Инженеры встречаются разного уровня - нулевого, рядового, стóящего, мирового. Под стать перечисленным уровням можно классифицировать стиль мышления человека - эмоциональный, логический, системный и стратегический. Эмоциональное восприятие дано нам всем с рождения. Так человек познаёт мир. Но очевидно, что с сохранением как основного - эмоционального стиля мышления, студенту трудно рассчитывать на формирование инженерного подхода в освоении техники. Получаемые в ходе учебы знания позволяют дисциплинировать мышление с освоением причинно-следственных связей в процессах и явлениях. Необходимо при этом научиться применять получаемые знания. К примеру, все мы из школьной программы знаем о законе сохранения энергии и о том, что её мерой в теплотехнике является температура. Тем не менее, далеко не каждый человек правильно отвечает на вопрос о том, как будет меняться температура воздуха в абсолютно теплоизолированном помещении с включенным холодильником, дверца которого открыта. А ведь ответ очевиден: указанная температура будет... повышаться, ибо в помещение поступает энергия снаружи. Холодильная машина любой конструкции, производит охлаждение внутреннего объёма за счёт обогрева окружающего пространство, потребляя на этот процесс подводимую извне энергию.

## От рядового инженера к инженеру высшей квалификации

В научно-технической сфере деятельности людей необходимы инженеры любого уровня (кроме, конечно, нулевого, если не принимать во внимание советских разнарядок посылки на овощебазы и в подшефные колхозы, куда они годились лучше других - их отсутствие на производственном процессе не сказывалось). Рядовой инженер не обладает, как правило, развитыми творческими способностями, но способен поддерживать надежную эксплуатацию различного рода оборудования, что очень важно для обеспечения безопасности людей и нормального хода технологических процессов.

Творить - это создавать новый и общественно-полезный результат по отношению к достигнутому уровню. Творить - значит отступить хотя бы на время от стереотипного мышления, как это в 9-летнем возрасте (при расчете суммы чисел от 0 до 100 за 3 минуты) сделал Карл Гаусс, который уже в зрелую пору внес заметный вклад и в теорию чисел, и в теорию электромагнетизма, и в астрономию. К стати, издавна известна проверочная задача на стереотипность мышления: предлагается мгновенно, не задумываясь, назвать фрукт, птицу и поэта. Подавляющее большинство (и люди отнюдь не глупые в том числе!) автоматически отвечают: "Яблоко - курица - Пушкин". Такой ответ демонстрирует 100-процентную стереотипность мышления. Дети, в отличие от взрослых, долго сохраняют в себе способность неординарно воспринимать окружающий мир. Они, в частности, радостно реагируют на необычные определения известных понятий. Например, легко угадывают ответы в одно короткое слово, предложенное в форме загадки: гневное облако (туча), нарядный узел (бант), заноза от розы (шип), без клюва, а клюнет (рыба)... И этим обстоятельством же-

лательно ненавязчиво пользоваться взрослым, создавая детям атмосферу творческого поиска необычного в обычном через освежающие новые определения "затертым" словам.

Мне нравятся взрослые люди, которые сохраняют в себе способность свежего (детского) восприятия мира. Таким людям легче повышать свою инженерную квалификацию с переходом от просто логического мышления к мышлению, в частности, системному. Системно мыслить, значит - в системе параметров, определяющих функцию отклика, уметь назначить и число параметров, и вес влияния каждого из них в зависимости от требуемой точности конечного результата.

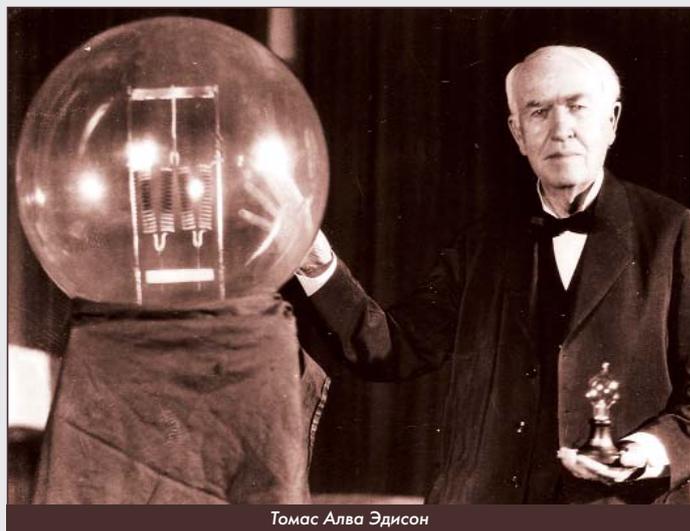
Интересно отметить, что с развитием техники появилось название специалистов, сопровождающих такое развитие. Их обозначили английским словом "Yngenuity", что означает изобретательство, остроумие. Стало быть, стоящий инженер - это, прежде всего, изобретатель. Любое изобретение характеризуется тремя основными признаками:

1. Новое общественно-полезное предложение;
2. Возможность применения предполагаемого решения на практике, в быту, в промышленности;
3. Изобретательский уровень - то, что не очевидно специалисту в данной области.

Творческое мышление инженера предполагает грамотное проведение исследования явления или процесса, включающее три этапа - наблюдение, анализ, обобщение. Повышение масштаба решаемых экстремальных задач (оптимум эффективности, надежности, стоимости, экологии) формирует системное мышление, которое является фундаментом стратегического (мирового) мышления.

## И ты можешь стать изобретателем

Стать изобретателем может каждый человек, не утративший способность к творчеству. Есть немало титанов мысли, которых можно было бы представить здесь образцами изобретателей. На мой взгляд, наиболее выразительны как изобретатели мирового уровня в инженерии последнего времени - Томас Эдисон, Никола Тесла и наш Владимир Георгиевич Шухов. В этом году исполнилось 165 лет со дня рождения великого американского творца Томаса Эдисона, на счету которого более тысячи изобретений в самых различных областях техники. Одно только перечисление его изобретений, многие из которых используются до сих пор, могли бы заполнить страницы не одного такого журнала. И все - глобального



Томас Алва Эдисон



Памятник В.Г. Шухову в Белгороде

циями такого типа Шухов построил в России и за рубежом множество башен, опор, перекрытий, мостов. Строятся они и сейчас. Таков русский изобретатель - во всем старался найти оптимальное технико-экономическое решение, что впервые продемонстрировал при создании в 1879 году первого русского нефтепровода протяженностью десять километров. Тогда он выбрал такой диаметр трубы, который при заданных величинах расхода нефти и транспортного расстояния обеспечил минимум финансовых затрат при максимальной надежности работы всей системы. А "Горелка Шухова", позволившая сжигать никому тогда не нужный мазут (остатки после выделения полезных фракций в крекинге нефти - тоже изобретение Шухова по заказу Менделеева) в струе пара сделала подлинный переворот в паровозостроительной и энергетической технологиях. И во многих котельных такая техника работает до сих пор.

До сих пор живут легенды о результатах творчества непревзойденного электротехника Николы Тесла. Достаточно сказать, что по одной из версий в объяснении не объясненной до сих пор загадки Тунгусского, якобы, метеорита упоминается фамилия уроженца Сербии, созидавшего в Америке. Ведь главным его достижением можно считать успешное исследование возможности беспроводной передачи огромной энергии на большие расстояния. И кто знает: может быть не случайно великий серб внимательно изучал карту сибирской тайги незадолго до взрыва метеорита?

Ныне со вступлением в ВТО мы должны особое внимание уделить результатам изобретательской деятельности наших соотечественников, ибо на Западе в отличие от России очень высоко ценятся объекты интеллектуальной собственности. И такой подход мы должны культивировать в подрастающем поколении. Увидеть необычное в обычном - начало творческого процесса на любом уровне человеческой деятельности, в том числе инженерной. **!**



Памятник Никола Тесла у Ниагарского водопада

уровня. Достаточно вспомнить, скажем, возможность записи звука, ставшей реальностью с изобретением фонографа.

Но главным из них является усовершенствование лампочки накаливания, как результат решения сверхзадачи: новое детище должно стать настолько простым, насколько оно дешево для рядового покупателя. При этом не многим известно, что нить накаливания взамен электрической дуги была впервые предложена нашим соотечественником А.Н. Лодыгиным в 1872 году (запатентовал сначала в Англии, а в России только в 1874 г.).

В качестве нити накаливания Эдисоном были перепробованы полторы тысячи образцов, включая порою экзотические: волокна из кокосового угля, рыболовная леска и даже седой волос из бороды сотрудника лаборатории. До сих пор в городке Менло-Парк штата Нью-Джерси в музее Эдисона непрерывно с 1888 года горит одна из первых лампочек великого изобретателя.

Он в своем творчестве руководствовался тремя простыми правилами:

- если я беру какую-то вещь в руку, то сразу же начинаю соображать, как ее можно усовершенствовать;
- никогда не изобретаю то, на что не будет спроса;
- своими успехами я обязан тому, что никогда не держал чашов на рабочем месте.

Пожалуй, лучшим памятником Эдисону является упомянутая выше его лампочка, которая горит в четверть накала и которую не выключали почти век с четвертью. Она, как бы, освещает весь творческий путь человека, не устававшего видеть необычное в обычном и ставить полученный результат на службу людям.

Лучшим же памятником нашему соотечественнику Владимиру Шухову является 92-летняя "старушка" - ажурная башня его имени на Шаболовке в Москве. Для обеспечения ее максимальной несущей способности истрачено минимум металла. Она и внешне производит впечатление лёгкости и изящества. Используя арочные конструк-