

The article focuses on the necessity for the development of basic competences that are part of professional competence in relation to a technical specialist.

Key words: *competences; competence, competence approach, basic competences, key competences.*

Original article submitted 17.10.2012

Revision submitted 17.10.2012

Elena I. Atyaguzova, candidate of pedagogics, associate professor, Department of Automation of Technological Processes and Production, Togliatti State University.

УДК 37.036

ФОРМИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОСТИ У СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

А.Б. Бейлин¹

Самарский государственный технический университет

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

E-mail: abeilin@mail.ru

Обоснована необходимость креативного мышления у специалистов в области машиностроения и возможность его формирования в процессе курсового проектирования у студентов соответствующих специальностей.

Ключевые слова: *креативность, машиностроение, обучение.*

В современном мире, пронизанном информационными технологиями, термин «креативность» применяется в основном в рекламе, маркетинге, PR. Нужна ли креативность специалистам, работающим в других областях, например в машиностроении? Попробуем ответить на этот вопрос.

В широком понимании креативность характеризует творческие способности индивида к генерированию принципиально новых, необычных идей, а также к модификации хорошо известных технологических решений.

Исследователь проблемы творчества А.Н. Лук, опираясь на биографии выдающихся ученых, изобретателей, художников и музыкантов, выделяет следующие творческие способности [1]:

- видеть проблему там, где ее не видят другие;
- сворачивать мыслительные операции, заменяя несколько понятий одним и используя все более емкие в информационном отношении символы;
- применять навыки, приобретенные при решении одной задачи, к решению другой;
- воспринимать действительность целиком, не дробя ее на части;
- легко ассоциировать отдаленные понятия;
- вспоминать нужную информацию в нужную минуту;
- гибко мыслить;
- выбирать одну из альтернатив решения проблемы до ее проверки;
- включать вновь воспринятые сведения в уже имеющиеся системы знаний;

¹ *Александр Борисович Бейлин*, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и станочные комплексы».

- видеть вещи такими, какие они есть, выделять наблюдаемое из того, что привносится интерпретацией;
- легко генерировать идеи;
- иметь творческое воображение;
- дорабатывать детали для совершенствования первоначального замысла.

Результатом креативной деятельности является некий материальный продукт (рекламный видеоролик, узел машины, технология изготовления и т. д.). Его создание осуществляется в процессе, главной составляющей которого является прагматический элемент, то есть изначальное понимание, зачем нужно что-то создавать, для кого нужно что-то создавать, как нужно что-то создавать и, собственно, что именно нужно создавать.

Мерилом креативности может являться время. Это хорошо понимали уже 2000 лет назад. Римский поэт Лукреций Кар в 50-х годах до н. э. писал [2]:

*Так изобретенья все понемногу наружу выводит
Время. А разум людской доводит до полного блеска.
Видели ведь, что одна за другой развиваются мысли
И мастерство, наконец, их доводит до высших пределов.*

Стоит привести два примера изделий, «доведенных до полного блеска» в Самарском конструкторском бюро академика Н.Д. Кузнецова [3], где автор работал длительное время:

- более 60 лет прошло с момента создания турбовинтовых двигателей НК-12, но никто в мире не смог улучшить их показатели по мощности и удельному расходу топлива;
- созданный в 70-х годах прошлого века жидкостный ракетный двигатель НК-33 оказался востребованным на рубеже XXI века для новых ракетносителей в России и США, поскольку за эти годы ни одна держава мира не смогла создать двигатели с такими техническими характеристиками.

Появление таких изделий машиностроения означает, что над их созданием трудилось большое количество творческих специалистов (конструкторов, технологов, исследователей), каждый из которых наверняка в процессе работы генерировал не одну креативную идею.

Итак, совершенно очевидно, что для создания креативного продукта, отличающегося длительной новизной, необходимо творческое мышление.

Развитие машиностроительной отрасли России невозможно при отсутствии творчества в процессе создания изделий, соответствующих мировому уровню или превосходящих его, разработки передовых, пионерских технологий обработки, материалов с новыми свойствами. Специалистов для машиностроительной отрасли готовят в СамГТУ по направлению 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВПО [4] область профессиональной деятельности бакалавров включает:

- совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на создание конкурентоспособной машиностроительной продукции, совершенствование национальной технологической среды;
- разработку новых и совершенствование действующих технологических процессов изготовления продукции машиностроительных производств, средств их оснащения;
- создание новых и применение современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств и т. д.

В результате успешного освоения программы обучения у выпускника должен быть сформирован комплекс общекультурных и профессиональных компетенций. Почти все профессиональные компетенции в различных областях деятельности (проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской и даже организационно-управленческой), перечисленные в стандарте, требуют наличия у выпускника способностей к анализу, отбору и принятию лучших решений, то есть творческого мышления.

Дж. Гилфорд выявил, что творческое мышление характеризуется четырьмя доминирующими особенностями [5]:

- оригинальность, нетривиальность, необычность высказываемых идей, ярко выраженное стремление к интеллектуальной новизне. Творческий человек почти всегда и везде стремится найти свое собственное, отличное от других решение;

- семантическая гибкость, т. е. способность видеть объект под новым углом зрения, обнаруживать его новое использование, расширять его функциональное применение на практике;

- образная адаптивная гибкость, т. е. способность изменить восприятие объекта таким образом, чтобы видеть его новые скрытые от наблюдения стороны;

- семантическая спонтанная гибкость, т. е. способность продублировать разнообразные идеи в неопределенной ситуации, в частности такой, которая не содержит ориентиров для этих идей.

По мнению А. Маслоу, креативность – это творческая направленность, врожденно свойственная всем, но теряемая большинством под воздействием среды [6]. Из этого следует, что в процессе обучения студентов машиностроительных специальностей важно выявить, сохранить и развить творческую компоненту.

К сожалению, в учебном плане подготовки бакалавров по направлению 151900 в СамГТУ отсутствуют дисциплины, непосредственно направленные на выявление и развитие творческого мышления.

Основой одной из таких дисциплин мог бы являться курс «Теория решения изобретательских задач», созданный на базе методики, разработанной Г.С. Альтшуллером [7] и успешно апробированной им и его последователями. В технических отраслях изобретение является авторским креативным продуктом творческого подхода к решению проблемных задач, защищенным охранным документом.

Из всех видов учебной деятельности студента (лекции, лабораторные занятия и т. д.) можно выделить работу по выполнению курсового проекта как имеющую ярко выраженную творческую направленность. В процессе курсового проектирования студенту приходится прорабатывать многовариантное эскизное проектирование, выполнять соответствующие кинематические и прочностные расчеты, анализировать варианты, выбирая в итоге наилучшее решение.

На основе многолетнего опыта работы конструктором на промышленном предприятии, преподавания в СамГТУ и внедрения метода проектов в общеобразовательных школах автором была разработана лестница движения к цели проекта [8].

В результате анализа всего процесса работы над проектом были выделены шесть этапов:

- поисковый;
- подготовительный;
- проектный;
- практический;
- проверочный;
- презентационный.

Поскольку все они начинаются с буквы «П», дадим им условное название 6П.

Каждый этап представляет собой законченную часть работы, позволяющую перейти к следующему этапу. Эти этапы различаются по трудоемкости и длительности, но на каждом из них студент поднимается все выше и выше (рис. 1) по ступенькам знаний и приближается к цели проекта.

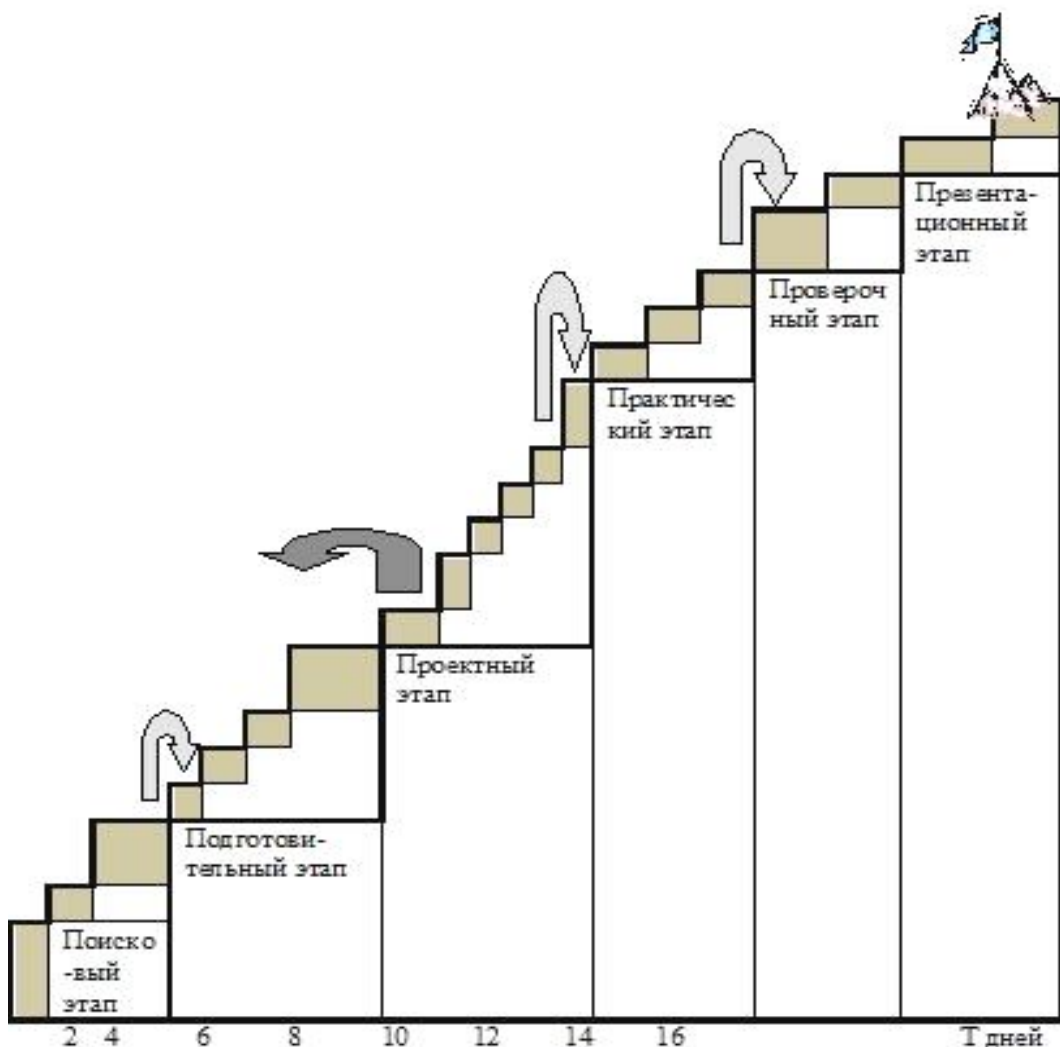


Рис. 1. Лестница движения к цели проекта

Под основанием лестницы (по горизонтали) нанесена шкала времени. Длина каждой ступеньки определяется исходя из трудоемкости выполнения каждого этапа. При этом общая длительность работы над проектом не должна превышать заданного периода времени.

На лестнице каждого этапа может быть разное количество ступенек. Например, в поисковом этапе – 3, в подготовительном – 4. Содержание всех этапов работы над проектом представлено в таблице.

Примерное содержание этапов работы над проектом

№	Этап проекта	Ступени этапа
1	Поисковый	Поиск и анализ проблемной ситуации
		Формулировка решаемой проблемы
		Определение цели и задач проекта
2	Подготовительный	Информационный поиск и анализ существующих решений
		Формулировка технического задания на проектирование
		Генерация и анализ собственных идей для решения проблемы
		Анализ располагаемого времени и финансовых ресурсов. Разработка плана реализации проекта: пошаговое планирование работ
3	Проектный	Выполнение проектных расчетов
		Разработка эскизных вариантов изделия. Выбор оптимального варианта
		Выпуск конструкторской документации изделия. Составление перечня комплектующих деталей
		Разработка технологического процесса изготовления (исследования). Составление перечня материалов
		Оценка экологических аспектов изготовления и эксплуатации изделия
		Расчет финансовых и иных затрат
		Сравнительный анализ достоинств и недостатков спроектированного изделия
4	Практический	Подбор необходимых инструментов, материалов и приспособлений
		Изготовление деталей изделия. Сборка изделия
		Контроль качества и испытание изделия
5	Проверочный	Анализ результатов проекта на соответствие поставленным целям и задачам
		Изучение маркетинговых возможностей использования результатов проекта (продажа, публикация)
6	Презентационный	Оформление проекта
		Создание презентации. Подготовка выступления

В зависимости от цели и темы проекта может меняться содержание некоторых этапов, могут также отсутствовать некоторые из них. Для каждого проекта надо строить свою лестницу, что одновременно позволяет формировать у студента системное мышление. В процессе обучения студент выполняет 9 курсовых проектов и работ. Традиционно тема и основные исходные данные для выполнения задаются руководителем, что означает отсутствие поискового этапа в работе над проектом.

Для студентов, проявивших склонность к научной работе, возможно выполнение исследовательских проектов. Конечно, не каждый студент получит креативный результат, но все они, безусловно, приобретут опыт исследований и выбора пути выхода из научного «тупика». При этом на некоторых этапах возможен возврат к уже, казалось бы, решенным вопросам (см. рис. 1). Например:

- в процессе работы выявлена необходимость проведения дополнительных работ (исследований) и требуется корректировка сроков (без увеличения общих сроков работы);

- результат не соответствует поставленной цели (рис. 2).

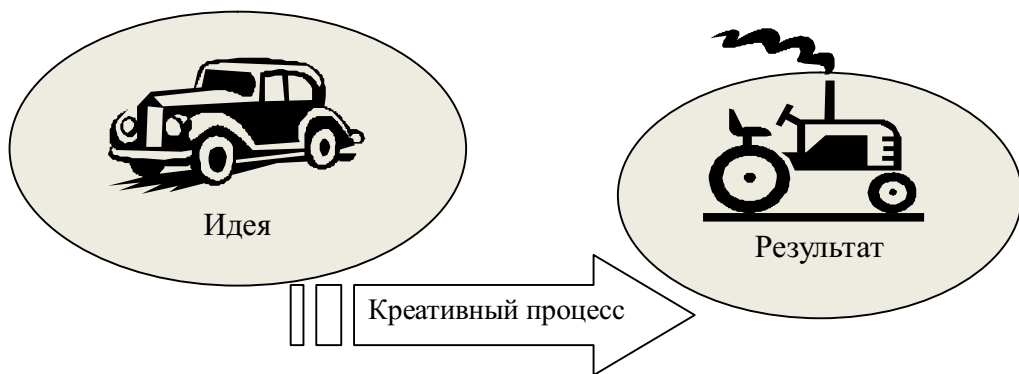


Рис. 2. Иллюстрация соответствия ожидаемых результатов проекта

Можно проводить оценку курсового проектирования по результатам презентационного этапа (защиты проекта) или выставить интегральную оценку на основе учета процесса работы студента на каждом этапе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лук А.Н. Психология творчества. – М.: Наука, 1978. – 127 с.
2. Тит Лукреций Кар. О природе вещей / Пер. Ф.А. Петровского. – М.: Художественная литература, 1983. – 384 с.
3. Гриценко Е.А. Генеральный конструктор Н.Д. Кузнецов // Наш генерал. – Самара: ОАО СНТК им. Н.Д. Кузнецова, 2001. – 312 с.
4. ФГОС ВПО по направлению подготовки 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Квалификация (степень) бакалавр. – <http://uup.samgtu.ru/node/62>.
5. Гилфорд Дж. Структурная модель интеллекта // Психология мышления. – М.: Прогресс, 1965. – 532 с.
6. Маслоу А.Г. Мотивация и личность. – СПб.: Евразия, 1999. – 478 с.
7. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1991. – 224 с.
8. Beylin A.B. Assessment of creativity on the basis of project analysis // 4-th Hatter Technology Seminar «Assessing creativity in Technology Education». Abstracts. London, 21...25 November, 2005.

Поступила в редакцию 13.03.2012

В окончательном варианте 13.03.2012

UDC 37.036

DEVELOPMENT OF CREATIVITY IN MECHANICAL ENGINEERING STUDENTS

A.B. Beylin

Samara State Technical University
244 Molodogvardeiskaya str., Samara, 443100
E-mail: abeilin@mail.ru

The necessity for the presence of creativity in mechanical engineering students thinking and the possibility of developing it in the process of course designing in the students of the corresponding specialties are stated in the article.

Key words: *creativity, mechanical engineering, training.*

Original article submitted 13.03.2012

Revision submitted 13.03.2012

Alexander B. Beylin, candidate of technical science, associate professor, Department of Motor Vehicles and Machine Systems, Samara State Technical University.