

## ПУТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ В ВУЗЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОНСТРУКТОРА-МАШИНОСТРОИТЕЛЯ

Дьяченко В.А., Радкевич М.М. (СПбГПУ, г. Санкт-Петербург, Россия)  
Тел. +7(812)5529686, E-mail: [automats@inbox.ru](mailto:automats@inbox.ru)

*Abstract: ways and possibilities of highly skilled designers-machine engineers training in high school is considered, requirements to the educational environment and criteria of an estimation of results are given.*

*Key words: complex requirements, educational environment, technology of training, criteria of estimation.*

Под творческим потенциалом конструктора-машиностроителя понимается его широкий научно-технический кругозор, высокая профессиональная эрудиция и способность разрабатывать концептуальные и конструктивные решения новых высокоэффективных машин и оборудования, в том числе на уровне изобретений, профессиональное владение ремеслом, наукой и искусством проектирования и принятия компромиссных проектных решений, основанных на глубоком понимании физических основ проектной задачи и меры гражданской ответственности за результаты проектирования.

Первым важным условием организации подготовки таких специалистов является их востребованность отечественной промышленностью, целями и задачами развития экономики страны. Хорошо известно, что экономическое благополучие страны и развитие практически всех отраслей промышленности прежде всего зависит от уровня развития машиностроения и образования в стране.

Разумеется, первым важным шагом является поиск «своего» абитуриента, ориентированного на техническое творчество. Но сегодня и в школах, и в кое-где сохранившихся домах творчества молодежи практически исчезли кружки технического творчества. Ушли и талантливые педагоги, руководители таких кружков и студий. Поэтому важной государственной задачей сегодня является возрождение интереса учащихся средних школ к техническому творчеству и организация соответствующих студий в городских (районных) домах творчества молодежи. Ну а пока «в конструкторы» идут не всегда правильно ориентированные абитуриенты, порой не готовые к тяжелому труду по овладению ремеслом и искусством проектирования. Задача ВУЗа – правильно помочь им переориентироваться с выбором дальнейшего пути обучения, а не принуждать их (и педагогов!) до конца обучения осваивать чуждое им проектно-конструкторское дело. Другое дело – развить интерес и творческие способности студентов, которые хотят стать профессионалами-конструкторами, но в силу обстоятельств ранее не имели возможности приобщиться к техническому творчеству. Наиболее разумный путь решения этой проблемы видится во введении уже с первого курса сквозной (во всех семестрах обучения) дисциплины «Проектирование» подобно тому, как это имеет место при подготовке промышленных дизайнеров. Это позволит уже не первых семестрах оценить устремленность студента на освоение профессии и раскрыть его начальный творческий потенциал.

Здесь уместно обсудить, в рамках какой специальности (направления) разумно готовить инженеров-конструкторов широкого профиля. Применительно к российскому классификатору направлений и специальностей высшего профессионального образования, по нашему мнению, такую подготовку целесообразно вести в рамках инженерной специальности 151701 – Проектирование технологических машин и комплексов или в рамках направления 221000 – Мехатроника и робототехника. Базовые

и вариативные части государственных образовательных стандартов (ФГОС-3) этих основных образовательных программ, несмотря на имеющиеся ограничения, в принципе позволяют организовать полноценную подготовку конструкторов широкого профиля.

Важнейшим условием реализации задачи развития творческого потенциала будущих конструкторов является наличие в ВУЗе соответствующей образовательной среды. Это понятие включает учебный план подготовки специалистов с комплексом базовых и специальных программ, необходимое материально-техническое обеспечение обучения и соответствующий профессорско-преподавательский состав. Рассмотрим эти составляющие образовательной среды подробнее.

При формулировании и реализации учебного плана (его профессиональной части) должны быть решены следующие задачи:

- обучение основам ремесла инженера-механика (знания и навыки слесарной и станочной обработки материалов, резки, гибки, сварки, сборки-разборки, пригонки, измерениям и т.п.);
- овладение основами проектно-конструкторского дела (теоретическая механика, сопротивление материалов, основы конструирования, проектная графика и программное обеспечение 2D и 3D моделирования, например, Компас, AutoCAD, SolidWorks 2011, ProEngineer, а также необходимые САЕ-системы);
- знание элементной базы современных машин и оборудования (крепеж, опоры, редукторы, приводы вращательные и поступательные, пневмогидроаппаратура, арматура, датчики, промышленные контроллеры, микропроцессоры, стандартные профили для формирования несущих систем и другие серийно выпускаемые ведущими фирмами функциональные и конструктивные модули для построения машин и приборов);
- знание материаловедения (с акцентами на прикладные вопросы рационального выбора материала по критерию «обрабатываемость-цена-качество») и технологии машиностроения;
- знание приводной техники (электроприводы, пневмогидроприводы), систем автоматического управления, регуляторов скорости, промышленных контроллеров и микропроцессорной техники;
- овладение проектно-конструкторским мастерством и постоянный творческий тренинг (сквозная дисциплина «Проектирование», дисциплины «Методология проектирования» и «Инженерный анализ», регулярный научный и проектно-конструкторский семинар, мастерклассы).

При выполнении курсовых проектов (от разработки простых изделий к сложным машинам и системам) в рамках дисциплины «Проектирование» студент учится творчески анализировать проектную ситуацию, известные аналоги, выбирать прототип, формировать комплексные требования к проектируемому изделию, предлагать концепцию (принципы) построения и варианты её реализации, обосновывать выбор варианта для дальнейшей разработки, выполнять необходимые расчёты, находить его схемное и конструктивное решение с учётом функциональных, эргономических и дизайнерских требований, моделировать функционирование системы с целью определения её рациональных параметров. Следует отметить, что моделировать и исследовать работу системы можно, как правило, тогда, когда все принципиальные решения по её построению и функционированию уже приняты конструктором. Моделирование системы, в том числе, в рамках 3D виртуальной реальности, анимации работы, а также, твердотельного моделирования конструкции в рамках технологий быстрого прототипирования (RP-rapid prototyping), позволяет оптимизировать рабочие и конструктивные параметры изделия, существенно ускорить процесс проектирования

и избегать возможных ошибок в разработке рабочей документации. Здесь же студенты учатся составлению пояснительных записок с обоснованием принятых решений, включающих и экономическое обоснование проекта. Весьма важной творческой составляющей этого модуля подготовки специалиста является приобретение умений и творческих навыков разработки компьютерной презентации проекта и результатов всей работы.

В рассмотренном образовательном модуле интегрируются практически все другие этапы обучения студента-конструктора, формируется и раскрывается его творческий потенциал. При этом весьма важно правильно подбирать тематику курсового проектирования, реально востребованную промышленностью или поисковую. Преподавателю следует остерегаться давать на курсовой проект задачи, решение которых он не знает или не сможет активно искать их вместе со студентом. Лучшей организационной формой подобного выполнения курсовых и дипломных проектов является активная работа студента в реально действующем кафедральном или производственном конструкторском бюро, где студент погружается в проектно-конструкторскую среду и одновременно приобретает навыки работы в творческом коллективе.

Прямым результатом такой организации курсового проектирования должно быть развитие творческого потенциала конструктора, подкрепленное подачей заявки на изобретение, участием в творческих конкурсах, выставках, конференциях, публикацией материалов разработок, передача их в промышленность. Все это является существенным стимулом дальнейшего творческого роста специалиста и должно рассматриваться в качестве основных критериев оценки уровня подготовки конструкторов в ВУЗе.

Разумеется, такая подготовка конструкторов весьма дорогостоящее для ВУЗа (и страны) дело. Она требует значительных площадей и дорогостоящего современного оборудования для мастерских и профильных лабораторий. Весьма высокую стоимость имеет оснащение и эксплуатация лабораторий станков с ЧПУ, мехатроники и робототехники, 3D виртуальной реальности с 3-х экранным CAVE и высокопроизводительным компьютерным кластером, лаборатории быстрого прототипирования. Замена работы студентов-конструкторов с таким оборудованием на изучение компьютерной эмуляции работы с ним едва ли принесет желаемые результаты.

И последнее, но быть может самое важное – это кадровое обеспечение подготовки конструкторов. Если многие естественнонаучные, общепрофессиональные и специальные дисциплины могут вести высококвалифицированные профессора, доценты и преподаватели различных кафедр, то основную профильную дисциплину «Проектирование» (а также «Методологию проектирования» и «Инженерный анализ») обязательно должны вести педагоги-конструкторы, постоянно практикующие в реальной проектно-конструкторской работе по созданию новой техники по заказам промышленности. Конструктора должен учить конструктор, а не только ученый! К сожалению, система достойной оплаты труда высококвалифицированных конструкторов в ВУЗах России не отрегулирована и ждет своего решения.