

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Соболева В. В.

*ГАОУ АО ВПО «Астраханский инженерно-строительный институт»,  
г. Астрахань, Россия (414056, Астрахань, ул. Татищева, 18) VeraVsoboleva@yandex.ru*

---

Для выявления сущности профессиональной деятельности инженера-строителя в статье рассмотрены понятия «проектирование» и «проектировочная» деятельность. Для подготовки будущих специалистов строительного профиля к проектировочной деятельности в работе рассмотрен метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности. В основе данного метода положен принцип фундаментальности и профессиональной направленности, осуществляемый через интеграцию естественнонаучных и специальных дисциплин. Показано также, что теоретическая модель метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности представляет собой систему действий, позволяющих преподавателю более успешно организовать процесс обучения физике. Выделены основные этапы метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности, на примере изучения курса общей физики.

---

Ключевые слова: проектирование, проектировочная деятельность, сквозное проектирование, профессионально направленное обучение.

## THEORETICAL BASES OF THE THROUGH DESIGNING METHOD OF PROFESSIONAL WORK OBJECTS OF A CIVIL ENGINEER AT THE STUDYING OF THE GENERAL PHYSICS COURSE

Soboleva V. V.

*Astrakhan engineering-building institute  
Astrakhan, Russia (414056, Astrakhan, Tatischev's street, 18), VeraVsoboleva@yandex.ru*

---

For exposure of essence of professional work of the civil engineer concepts "design" and "designing" activity are considered in the article. For the training of building structure future specialists for designing activity in the work the through design method of professional work objects is considered. The principle of fundamentality and the professional orientation carried out through integration of natural-science and special disciplines is fixed in basis of this method. It is shown that the theoretical model of the through design method of professional work objects is the system of actions allowing to the teacher to organize the process of physics teaching more successfully. The basic stages of the through design method of professional work objects are allocated on an example of the study of the general physics course.

---

Keywords: designing, designing activity, the through designing, professionally directed training.

В связи с переходом на двухуровневую подготовку в системе высшего профессионального образования, с одной стороны, и повышение профессиональных требований к будущему специалисту, обусловленное социальным заказом, с другой стороны, приводит к поиску новых более эффективных методов подготовки инженеров-строителей. Анализ требований, сформулированных в ФГОС ВПО второго поколения в виде квалификационных признаков и третьего поколения – в виде перечня компетенций, позволяет констатировать тот факт, что одним из основных видов профессиональной деятельности специалистов в области строительства (инженеров, бакалавров, магистров), является проектировочная деятельность. Так, например, во ФГОС ВПО второго поколения для направления 653500 – «Строительство» говорилось, что будущий инженер-строитель

должен «участвовать во внедрении разработанных решений и проектов, в возведении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию запроектированных изделий, объектов, инженерных систем и сооружений, проводить инженерные изыскания и обследования, необходимые для проектных работ по производству материалов и изделий, по строительству, реконструкции и ремонту объектов и инженерных систем и сооружений для подготовки инженеров-строителей ...» [1, с.3].

Согласно новым образовательным стандартам третьего поколения [5], содержащим двухступенчатую подготовку, выпускник по направлению подготовки «Строительство» (бакалавр) должен обладать значимыми профессиональными компетенциями, такими, как: владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных, расчетных и графических программных макетов; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов, разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, контролирование соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; умение применять основные законы естественнонаучных дисциплин, а также методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в проектно-профессиональной деятельности.

Таким образом, изменившиеся квалификационные требования к подготовке инженера-строителя, по ФГОС ВПО третьего поколения, и недостаточная разработанность методов согласования естественнонаучных, общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специализации в вопросах обучения студентов проектировочной деятельности определяют актуальность нашего исследования. *Целью исследования является разработка метода по формированию основ проектировочной деятельности на занятиях по физике, основанного на интеграции общеобразовательных и специальных дисциплин.*

Для поиска новых подходов к обучению будущих инженеров-строителей профессиональной (проектировочной) деятельности на занятиях по физике уточним понятие «проектирование», «проектная» и «проектировочная» деятельность.

Проектирование как вид человеческой деятельности не является новым, так как уже с XVIII века стали формироваться основные виды инженерной деятельности: изобретательство, конструирование и элементы проектирования. Первоначально понятие «проектирование» связывали непосредственно с деятельностью чертежников и необходимостью графического воспроизведения творческих идей. По мере развития производства понятие «проектирование» все более усложнялось. Теперь помимо выполнения

чертежных работ, проектирование включало в себя организацию проектной деятельности, выполнение расчетов, подбор наиболее оптимальных материалов для будущих конструкций или инженерных систем. Как самостоятельная сфера деятельности проектирование становится позже, когда происходит разделение обязанностей архитекторов и строителей – архитекторы отвечают за разработку внешнего облика конструкции, расчет основных технических параметров и выполнение чертежей, а строители занимаются только материализацией данных инженерных идей.

В настоящее время идеи проектирования распространились на различные виды деятельности: дизайнерское проектирование (синтез технического и художественного проектирования), педагогическое проектирование, социальное проектирование и т.п. Проектирование стало *стилевой формой* современного мышления, одним из важнейших типологических признаков современной культуры едва ли не во всех основных ее аспектах, связанных с творческой деятельностью человека [3].

Центральным понятием и конечным результатом проектирования является проект, предметным содержанием которого является: 1) разработанный план создания чего-либо, включающий в себя описание, чертежи, макеты и т.п.; 2) предварительный текст какого-либо документа, представленный на обсуждение, утверждение; 3) замысел, план действий.

Для выявления сущности инженерной проектной деятельности следует также детализировать интерпретацию понятия «проектирование»:

- 1) процесс создания прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния, специфическая деятельность, результатом которой является научно-теоретическое и практически обоснованное определение вариантов прогнозируемого и планового развития новых процессов и явлений [8];
- 2) прогнозирование осуществления чего-либо, предположение, предпосылка что-либо сделать, устраивать; процесс построения [4];
- 3) деятельность по созданию проектов. Проектирование характеризуется двумя моментами: идеальным характером действия и его нацеленностью на создание чего-либо в будущем [6];
- 4) одна из форм опережающего отражения действительности, процесс создания прообраза (прототипа) предполагаемого объекта, явления или процесса посредством специфических методов.

Проектирование является конкретной формой проявления прогностической функции управления, когда создается возможный образ будущей материальной или идеальной реальности. Целью проектирования является такое преобразование действительности, когда создаются объекты, явления или процессы, которые отвечали бы желаемым свойствам [7];

5) процесс, который кладет начало изменениям в искусственной среде [2].

Видно, что значение понятия «проектирование» может колебаться в широком диапазоне, но неотъемлемой частью проектной деятельности будущего инженера является творческая деятельность, направленная на создание конечного результата в виде идеализированного объекта (системы), воплощенного в действительность. Создание проекта требует от студента не только знание основ проектирования, но и умение подбирать наиболее оптимальные варианты решения той или иной проблемы, возникающие в процессе проектных работ. В этом плане творческая деятельность тесно переплетена с научной и исследовательской деятельностью. Именно умелое сочетание этих видов деятельности помогает студенту подготовить проект на высоком профессиональном уровне. Обобщив все рассмотренные трактовки понятия «проектирование», можно сделать заключение, что проектирование – это один из видов инженерной деятельности, под которым понимается целенаправленная поэтапная система действий творческой направленности по созданию предполагаемого объекта (дипломного и курсового проектирования, инженерной конструкции, системы или сооружения), путем выделения и преобразования взаимосвязанных элементов прогнозируемого объекта.

Подготовка студента к инженерной проектной деятельности связана с изучением общепрофессиональных и специальных дисциплин, направленных на формирование профессиональных знаний, умений и навыков. Однако, несмотря на всю значимость профилирующих дисциплин в выполнении дипломного проекта, для наиболее успешного овладения методами проектирования необходимо внедрять элементы проектировочной деятельности в учебный процесс уже на младших курсах при изучении общеобразовательных дисциплин.

С понятием «проектирование» тесно связаны такие понятия, как «проектировочная» и «проектная» деятельности. В научно-педагогической литературе понятия «проектная» и «проектировочная» очень часто рассматриваются как близкие по значению, поскольку каждый вид деятельности направлен на получение идеального конечного результата. Результатом проектной деятельности является целостный образ здания, системы или сооружения. Умения по созданию такого образа формируются у студентов, в основном, при изучении специальных дисциплин. В нашем исследовании мы будем рассматривать проектировочную деятельность, которая заключается в детализации общего замысла проекта. Проектировочная деятельность представляет систему действий по решению множества малых задач (элементов) самого различного содержания, каждая из которых обусловлена множеством условий, ограничений и критериев. Каждая из таких задач представляет собой интегрированное задание, связанное с реальным объектом проектирования.

Таким образом, сказанное выше позволяет сделать вывод о том, что проектирование, и как следствие – проектировочная деятельность, являются одним из видов профессиональной деятельности специалиста направления «Строительство». Именно поэтому необходимо с первых же дней пребывания студентов в вузе создавать им условия для овладения элементами проектировочной деятельности. Мы полагаем, что необходимые и достаточные условия для этого имеются, так как согласно принципу единства фундаментальной и профессиональной составляющей подготовки специалистов физические знания составляют научную (теоретическую) базу практически всех общетехнических и специальных дисциплин для студентов инженерно-строительного профиля. Обучение данному виду деятельности следует организовать поэтапно, при этом связь между этапами (модулями, шагами) должно обеспечиваться межпредметной связью и пронизывать весь процесс обучения дисциплине в вузе. Подобный метод создания объекта широко распространен при создании (проектировании) САПР и объектов строительства, архитектуры и т.п. и носит название «технология сквозного проектирования». Технология сквозного проектирования представляет собой передачу результатов одного этапа проектирования на следующий этап в единой проектной среде, при этом изменения, вносимые на любом этапе, должны отображаться во всех частях проекта. Данная технология позволяет связать воедино все этапы построения объекта от постановки задания до подготовки технической документации. Технология сквозного проектирования, на наш взгляд, может служить теоретической основой для организации обучения физике будущих инженеров-строителей.

В Астраханском инженерно-строительном институте процесс подготовки инженера строится на методе сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности.

Метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности инженера-строителя – это многоуровневая система действий по выполнению курсового/дипломного проекта, основанная на интеграции физики и профилирующих дисциплин, включающая выявление междисциплинарных связей и способов их реализации на каждом этапе обучения в строительном вузе.

Выделим основные этапы метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности инженера-строителя:

1. Разработка темы дипломного (курсового) проекта (тематику будущей проектной работы студенты выбирают совместно с преподавателем на первом курсе).
2. Выбор необходимых условий для реализации проектируемого объекта (климатические факторы района застройки, сейсмичность данного района, подбор соответствующего материала и т.д.).

3. Разработка модели проектируемого объекта: на занятиях по физике студентов знакомят с приближенными методами расчета, например, динамических характеристик проектного здания или сооружения, используя при этом физические модели.

4. Подготовка к распределенной коллективной разработке. На данном этапе конечный проект разбивается на небольшие «сквозные задания» (подпроекты), каждый из которых содержит объект упрощенной модели в начальный момент и для которого необходимо произвести дальнейшую детализацию.

5. Создание понятийного аппарата. При выполнении каждого отдельного «сквозного задания» студент при изучении каждой дисциплины формирует необходимые знания. На данном этапе студент осмысленно и самостоятельно учится пользоваться научной литературой, при этом он рассматривает этот процесс не только как способность нахождения необходимых справочных данных, но и как умение устранять определенную неполноту условий при решении проектной задачи.

6. Детализация отдельных блоков проектируемого объекта до синтезируемых компонентов.

7. Формирование объекта проектировочной деятельности. На данном этапе происходит окончательная разработка дипломного проекта и его защита.

Теоретическая модель метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности представляет собой систему действий, позволяющих преподавателю организовать процесс обучения физике таким образом, чтобы обучить студента методам решения профессиональных задач, опираясь на физические знания:

1. Установление междисциплинарных связей физики с общетехническими и специальными дисциплинами, которые позволят установить «вкрапления» физики в проектирование строительных и технических объектов.

2. Разработка творческих, профессионально значимых заданий.

Для реализации данного этапа нами были сформулированы основные требования, которым должны соответствовать профессионально значимые задания: а) задания должны показывать возможности применения изучаемого физического материала в практической деятельности будущего инженера; б) задания должны быть связаны с реальными объектами профессиональной деятельности, т.е. при решении этих задач студенты имеют дело не с вымышленными, абстрактными объектами, а с конкретными объектами, встречающимися в профессиональной деятельности; в) задания должны быть во взаимосвязи с общетехническими и специальными дисциплинами; г) задания должны развивать познавательно-творческую и изобретательскую деятельность студентов.

3. Организация профессионально направленного обучения физике по методу сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности:

I этап – мотивационный: необходим для того, чтобы каждый студент ощутил потребность в физике для решения будущих профессионально значимых задач. При изучении нового материала на лекционных занятиях преподаватель формулирует проблему-ситуацию, встречающуюся в профессиональной деятельности, и совместно со студентами выделяют физическую сущность, и намечает пути решения данной проблемы, опираясь на физические теории.

II этап – подготовительный: обучение на данном этапе осуществляется на практических и лабораторных занятиях. При этом темы лабораторных работ также включают элементы профессионально направленного обучения. На этом этапе студент накапливает умения в реализации метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности в конкретном виде в различных темах вузовского курса физики.

III этап – методологический (основной): происходит выделение, усвоение и обобщение метода. На этом этапе студент, уже понимая необходимость и значимость физических знаний для будущей профессиональной деятельности, организует свою деятельность во всех многообразных формах поисковой, проектной, мыслительной деятельности. Основой здесь становится усвоение, как знаний, так и способов самого усвоения, развитие познавательных сил и творческого потенциала обучающегося. Существенная черта метода – решительное выдвижение на первый план факта, когда изучение физики становится востребованным студентами для решения практических задач по специальности.

IV этап – этап самостоятельной деятельности по широкому использованию данного метода в курсовом и дипломном проектировании и их защита.

Внедрение данного метода в учебный процесс, организованного с 2008 года, показал, что студенты справляются более успешно с курсовыми и дипломными проектами и более полно осваивают основные приемы проектирования, но и при этом используют фундаментальные физические законы и явления при выполнении данной деятельности.

Таким образом, метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности позволяет усилить акцент на актуализацию и стимулирование студента к его профессиональному развитию, создав ему специальные условия для саморазвития и повышения творческого потенциала.

### **Список литературы**

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление дипломированного специалиста 653500 «Строительство» [Текст]: ГОСТ ВПО 653500 – 2000. – Введ.-2000 – 02 – 03 - М. – 2000. – 60 с.

2. Джонс, Дж. К. Методы проектирования [Текст] / Дж. К. Джонс. – 2-е изд., доп. – М.: Мир, 1986. – 326 с, ил. – Загл. 1-го изд: Инженерное и художественное проектирование.
3. Сазонов, В. Б. К вопросу о построении понятия проектирования [Текст] / В. Б. Сазонов // Труды ВНИИТЭ. Техническая эстетика. Вып. 8. (гл.13).
4. Словарь русского языка [Текст]. – М.: Русский язык, 1987. – Т. 3. – 752 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800 Строительство (квалификация (степень) «бакалавр») [Текст]: ФГОСТ 270800 – 2010. – Утв.2010 – 18 – 01. – М. – 2010. – 32 с.
6. Философский словарь. Энциклопедия философских терминов онлайн [Проектирование](http://www.onlinedics.ru/slovar/fil/t/proektirovanie.html) (дата обращения: 16.03.2012).
7. Большой толковый социологический словарь терминов онлайн [Проектирование](http://www.onlinedics.ru/slovar/soc/t/proektirovanie.html) (дата обращения: 16.03.2012).
8. Курбатов В. И., Курбатов О. В. Социальной проектирование: Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с. – С.6–68. – Режим доступа: <http://socpedagogika.narod.ru/Proektirovanie.html> (дата обращения: 16.03.2012).

**Рецензенты:**

Крутова Ирина Александровна, д.п.н., профессор кафедры теоретической физики и методики преподавания физики Астраханского государственного университета, г. Астрахань.

Мирзабекова Ольга Викторовна, д.п.н., доцент, профессор кафедры физики ФГБОУ ВПО Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань.