

**О. В. Мирзабекова,
В. В. Соболева,
И. А. Агафонова**
(Астрахань)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В статье анализируются возможности реализации метода сквозного проектирования при обучении физике будущих инженеров-строителей. Предлагается формировать у студентов элементы проектной деятельности при обучении физике, а результаты выполненных работ использовать при выполнении дипломных проектов

В настоящее время одним из важных требований, предъявляемых к подготовке будущего инженера-строителя, является соответствие запросу современного строительного производства, которое заинтересовано в специалистах с высокой профессиональной подготовкой, умеющих творчески подходить к решению практически значимых задач. В связи с этим все большую актуальность приобретают вопросы изменения содержания и характера профессиональной подготовки инженера строительного профиля.

Готовность специалиста к самостоятельной творческой деятельности в решении профессиональных задач возможна только при хорошей фундаментальной подготовке. Поэтому можно с уверенностью утверждать, что освоение курса общей физики будущими инженерами-строителями является тем фундаментом, который позволит им не только успешно освоить общетехнические и специальные дисциплины, но и овладеть одним из основных видов деятельности для специалиста данного направления подготовки – *проектной деятельностью*. Для поиска новых подходов к формированию элементов проектной деятельности будущих инженеров-строителей мы уточнили понятие «проектная деятельность». Под данным понятием понимается *деятельность по детализации общего замысла проекта, представляющая систему действий по решению множества малых задач (элементов) самого различного содержания, каждая из которых обусловлена множеством условий, ограничений и критериев*.

Содержание деятельности по проектированию объектов профессиональной деятельности инженеров-строителей имеет сложный

операционный состав, и для их выполнения обучаемым необходимы знания общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специализации. Как показывает анализ научно-педагогической литературы, ряд авторов выделяет такие этапы проектирования, как «графическое моделирование объекта проектирования», «составление принципиальных и расчетных схем», «разработка конструктивных решений изделия и (или) его составных частей» [1, 2, 3, 4 и др.]. Сравнивая основные этапы решения задач по физике, можно утверждать, что действия по составлению графической и физической модели ситуации, выявление изменений, происходящих с объектом исследования, выбор и обоснование законов и теорий для ее описания подобны этапам проектировочной деятельности. Поэтому является возможным обучение будущих инженеров-строителей элементам проектировочной деятельности на занятиях по физике.

Для разработки методики обучения элементам проектировочной деятельности будущих инженеров-строителей может быть использован метод сквозного проектирования, который широко распространен при разработке (проектировании) САПР, объектов строительства и архитектуры и представляет собой передачу результатов одного этапа проектирования на следующий в единой проектной среде; при этом изменения, вносимые на любом этапе, должны отображаться во всех частях проекта. Метод сквозного проектирования может быть реализован в «узком» смысле, то есть обучение элементам проектной деятельности организуется только на занятиях по физике (лекциях, практикумах по решению задач, лабораторных практикумах), и в «широком» смысле – через всю

подготовку будущего специалиста при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин по выбору.

Таким образом, метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности инженера-строителя – это многоуровневая система действий преподавателя, направленная на организацию деятельности студентов 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 [6].

Организация обучения физике студентов технических вузов в соответствии с методом сквозного проектирования должна осуществляться поэтапно. В методике формирования у будущих инженеров-строителей проектной деятельности мы выделили ряд этапов. На первом этапе осуществляется определение преподавателями выпускающих кафедр темы дипломного проекта; выявление и конкретизация объекта профессиональной деятельности, проектирование которого определено темой дипломной работы, под контролем преподавателя определяют условия, достаточные для реализации прогнозируемого объекта, на данном этапе проводится подготовительная работа – предпроектный анализ. Например, для проектирования любого жилого объекта необходимо учитывать градостроительные условия, экологические характеристики территории строительства. Перед непосредственным проектированием студенты изучают материалы социологических исследований для выявления требований к жилью в данной местности, составляется климатический паспорт района застройки и т.п. Таким образом, перед проектированием студенты собирают всю необходимую информацию о проектируемом объекте, в том числе и о возможностях строительной базы в зоне строительства. Работа такого плана выполняется на занятиях по дисциплине «Введение в специальность».

На втором этапе студенты, собрав всю информацию, приступают непосредственно к моделированию проектируемого объекта профессиональной деятельности. Создание его модели позволит студенту осуществить приближенный расчет объекта. Данный этап проектирования может охватывать ряд дисциплин гуманитарного, естественно-научного и математического циклов. Однако, говоря

о роли курса физики в обучении проектной деятельности студентов, необходимо отметить, что моделирование объекта профессиональной деятельности позволит обучаемым «наложить» физические модели (материальная точка, абсолютно твердое тело, несжимаемая жидкость, линейный гармонический осциллятор и т.д.), законы, процессы на проектируемый объект с заранее заданными свойствами, условиями. Используя полученные модели, студенты могут проанализировать поведение объекта при различных воздействиях, а также определить кинематические и динамические, термодинамические характеристики объекта.

После того как модель объекта профессиональной деятельности составлена, то есть получена его физическая аналогия, совместно с преподавателем физики обучаемыми создается понятийный аппарат. Данный – третий – этап методики целесообразно организовать на лекциях по курсу общей физики, осуществляя знакомство обучаемых с основными понятиями физических величин, необходимых для описания свойств проектируемого объекта и соответствующей ему физической модели, с законами и научными фактами. В начале каждой лекции студентам может быть предложена познавательная задача по физике, описывающая профессиональную ситуацию или близкую к профессиональной, которая в свою очередь будет определять содержание данной лекции. Изучение курса общей физики в этом случае происходит через рассмотрение (решение) отдельных познавательных профессионально направленных заданий [7]. Эти задания могут выступать как отдельные проблемы, но они должны быть тесно связаны с проектируемым объектом или с его физической моделью. Такая лекция помогает преодолевать пассивность студентов, связанную в основном с информационной функцией лекции, активизировать их познавательную деятельность в течение всей лекции, а также повышать мотивацию к изучению курса общей физики [8]. Приведем примеры некоторых ситуационных профессионально направленных заданий и вопросов, которые могут быть использованы преподавателями как для актуализации знаний в начале занятия, так и для объяснения нового лекционного материала по курсу общей физики.

1. Для осуществления в здании ремонтных работ в середине пролета двух балок был

установлен электродвигатель. При каких условиях может произойти обрушение балок, если включить электродвигатель?

2. В строительстве, наряду с проблемами прочности и жесткости, существует проблема устойчивости. Например, центрально сжатый брус достаточно большой длины начинает искривляться под действием внешней силы. От каких параметров будет зависеть величина разрушающей силы? Как подобрать необходимое сечение бруса?

По мере изучения общего курса физики от раздела к разделу преподаватель может не только ознакомить студентов с физическими моделями и их свойствами, но и продемонстрировать элементы проектной деятельности с данными объектами при решении профессионально направленных задач.

Четвертый этап методики обучения физике согласно методу сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности реализуется на практических занятиях и на лабораторном практикуме. Обучаемым предлагается решить специально составленные задачи или выполнить соответствующую лабораторную работу.

Задания (задачи) должны, на наш взгляд, удовлетворять следующим требованиям: условия задачи должны описывать профессионально значимую ситуацию, задания должны согласовываться с темами будущего дипломного проекта и быть его частью, решение задач может быть осуществлено с помощью физических знаний. Например, при изучении колебательных и волновых процессов студентам на лекционном занятии может быть предложена задача-проблема: «Известно, что Туркменистан является областью повышенной сейсмической опасности. Как учесть данный факт при проектировании зданий в городах этой страны?». Для ответа на вопрос студенты составляют графическую и физическую модель данной ситуации, указывают возможные воздействия (физические явления), влияющие на проектируемый объект. В результате совместного обсуждения студенты обучаются выполнению таких элементов проектной деятельности, как «графическое моделирование объекта проектирования», «составление принципиальных схем», «составление физической модели ситуации задачи».

Таким образом, к моменту окончания изучения курса общей физики у студента будут сформированы элементы проектной деятель-

ности, а полученные результаты работы с моделями объектов профессиональной деятельности могут служить основой для дальнейшей детализации и конкретизации дипломного проекта, то есть результаты «передаются» на следующий этап подготовки инженера-строителя к профессиональной деятельности.

На *пятом этапе* происходит детализация отдельных (сквозных) блоков проектируемого объекта до синтезируемого компонента. Каждый данный блок представляет собой сквозные задания, которые студенты решали при изучении не только физики, но и дисциплин гуманитарного, естественно-научного и математического циклов. Совместно с преподавателями общепрофессиональных и специальных дисциплин происходит выбор наиболее оптимального конструктивного решения, более детальный анализ прогнозируемого объекта на всех этапах его разработки. Если тема данного дипломного проекта сложна для студента и не позволяет ему на основе имеющихся знаний и умений выполнить определенный этап проектирования, преподаватель предлагает ему внести некоторые изменения в конструкции (упрощения). Это позволяет сравнивать варианты проекта и получать оптимальные варианты решения. Деятельность студента при таком подходе позволяет ему не только успешно справиться с дипломным проектом и более полно изучить основные приемы проектирования, но и использовать фундаментальные физические законы и явления. Студент самостоятельно овладевает деятельностью в практическом применении теоретического материала. Данный этап сквозного проектирования студента под руководством ведущих преподавателей выполняют на 3 и 4 курсах.

Завершающим этапом является формирование заданного объекта проектной деятельности, то есть подготовка необходимой документации. Таким образом, на старших курсах студенты формируют уже готовый дипломный проект, синтезируя отдельные блоки – сквозные задания – в единый объект профессиональной деятельности. Данный этап осуществляется на старших курсах (5 и 6 курсы).

Метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности в подготовке инженера-строителя представляет собой один из способов организации целостного образовательного процесса, ориентиро-

ванного на формирование структурных элементов профессиональной (проектной) деятельности при изучении курса общей физики. Кроме того, организация процесса подготовки инженера-строителя по методу сквозного проектирования объектов профессиональной

деятельности позволяет значительно повысить заинтересованность студентов при обучении физике, обусловленную четким пониманием необходимости и значимости физических знаний в будущей профессиональной деятельности.

Л и т е р а т у р а

1. Тондл Л., Пейша И. Методологические аспекты системного проектирования // Вопросы философии. – 1982. – № 10. – С. 87.
2. Философия науки и техники : учеб. пособие / В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. – М.: Контакт-Альфа, 1998. – 384 с.
3. Гуд Г. Х., Макол Р. Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем : пер. с англ. – М.: Сов. радио, 1962. – 383 с.
4. Энгельмейер П. К. В защиту общих идей в технике // Вестник инженеров. – 1915. – № 3. – С. 99.
5. Сапожников А. И., Евсина Е. М., Меркулова В. В. Расчет сейсмической нагрузки на здание на примере линейного осциллятора : учеб.-методич. пособие по сквозному проектированию. – Астрахань : АИСИ, 2005. – 24 с.
6. Соболева В. В. Теоретические основы метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности инженера-строителя при изучении курса общей физики // Современные проблемы науки и образования : электрон. журн. – 2012. – № 3.
7. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика : учеб. для вузов. – СПб.: Питер, 2000. – 304 с.
8. Сетков В. И., Сербин Е. П. Строительные конструкции : учеб. – 2-е изд. – М.: Инфра-М, 2005. – 448 с.
9. Витушкин А. Н. Учебное сквозное проектирование : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии транспорта». – Омск : Изд-во СибАДИ, 2005. – 212 с.
10. Чарикова И. Н. Обучение студентов инженерно-строительных специальностей проектной деятельности : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. – Оренбург, 2005. – 156 с.
11. Битюцких О. К. Компетентностная технология общепрофессиональной практической проектировочной подготовки студентов технического вуза (на примере специальностей машиностроительного профиля) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. – Воронеж, 2006. – 178 с.
12. Лобода Ю. О. Проектная деятельность в области физического эксперимента как средство формирования профессиональных компетенций у студентов педагогического вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. – Томск, 2006. – 135 с.
13. Макаров О. Ю. Сквозное проектирование в интегрированных САПР микроэлектронных устройств. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. техн. ун-та, 1999. – 245 с.

