

Реализация интерактивной формы обучения при подготовке выпускных квалификационных работ

Е.И. Колоколов, С.А. Томилин, А.Г. Федотов

*Волгодонский инженерно-технический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»*

Аннотация: В условиях современной организации образовательного процесса весьма целесообразным является применение интерактивной формы обучения при выполнении выпускных квалификационных работ. Руководителем группы студентов, объединенных одним объектом выпускной квалификационной работы, в полной мере может быть реализован целый ряд интерактивных методов обучения: работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, мозговой штурм, метод проектов. Применение интерактивной формы обучения при выполнении выпускных квалификационных работ усиливает их производственную направленность и способствует обеспечению готовности выпускников к работе в реальных производственных условиях.

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, выпускная квалификационная работа, работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, мозговой штурм, метод проектов.

Интерактивные методы обучения студентов широко внедряются в учебный процесс в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Традиционные подходы к преподаванию предусматривают в основном односторонние формы коммуникации. Суть такой организации обучения заключается в «трансляции» преподавателем информации, которая воспринимается учащимися, запоминается и воспроизводится. Интерактивная форма обучения является принципиально иной, поскольку реализует форму многосторонней коммуникации в образовательном процессе. При таком подходе студент становится не объектом, а субъектом образовательной деятельности [1].

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности, способ познания, осуществляемый в форме совместной деятельности студентов, при которой все участники

взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению конкретной проблемы [1].

Наиболее частыми трудностями, с которыми приходится сталкиваться преподавателю при реализации интерактивных форм обучения в образовательной организации – пассивность студентов, зачастую отсутствие интереса к преподаваемой дисциплине, склонность к восприятию готовой информации посредством использования Интернета, порой без глубокого осмысления используемого материала. Часто преподаватель вынужден прилагать огромные усилия, пытаясь заинтересовать студента, сформировать у него целеполагание к изучению дисциплины, мотивировать его на активизацию познавательной функции.

Кафедрой «Машиностроение и прикладная механика» Волгодонского инженерно-технического института – филиала НИЯУ МИФИ проделана большая работа по внедрению в учебный процесс интерактивных методов обучения. Частично результаты этой работы представлены в работах [2 – 9]. Однако применению интерактивной формы обучения при выполнении выпускной квалификационной работы внимание не уделялось. При этом выполнение и защита выпускной квалификационной работы является важнейшим завершающим этапом обучения, требующим больших усилий, самоорганизованности и самоотдачи со стороны студентов. Основной целью подготовки такой работы является систематизация и обобщение теоретических знаний и практических навыков выпускников, завершение освоения ряда компетенций и проверка их сформированности. Вместе с этим важно обратить внимание на дополнительные (кроме освоения компетенций, предусмотренных ФГОС) требования к современным выпускникам. Так авторы работ [10, 11] отмечают, что поскольку сегодня инженерные

направления подготовки находятся на пересечении науки и бизнеса, недостаточно заложить студентам прочные основы при изучении конкретных дисциплин, необходим еще и дополнительный набор навыков, позволяющий им в дальнейшем успешно конкурировать в глобальной среде и стать лидерами в инновационной сфере. «Важно отметить, что складывающаяся в настоящее время в России образовательная ситуация определяет необходимость переосмысления ключевых методологических подходов к практике принятия и реализации решений, связанных с обучением и профессиональной подготовкой молодежи к динамично изменяющимся рыночным условиям» [12]. Указанные тезисы естественным образом согласуются с тем, что выпускная квалификационная работа должна не только иметь производственную направленность, но и выполняться в условиях, приближенных к производственным. Учитывая сказанное, в настоящей статье показано, что применение интерактивной формы обучения при выполнении выпускной квалификационной работы оказывается весьма продуктивным, усиливает ее производственную направленность и в большей степени обеспечивает готовность выпускников к работе в реальных производственных условиях.

Типовые технологические темы выпускных квалификационных работ по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям предусматривают, в основном, разработку технологии изготовления отдельной достаточно сложной детали. Зачастую, студентами ошибочно не анализируется ее взаимодействие с другими деталями сборочной единицы. Студент иногда не до конца понимает назначения требований по допускам, чистоте обработки, точности и твердости. Фактически он считает выпускную квалификационную работу не столько государственной итоговой аттестацией, предполагающей значительную степень самостоятельности и творческие подходы к ее выполнению, сколько еще одним этапом

теоретического обучения и, соответственно, пытается «вытянуть» из руководителя нужную информацию в готовом виде.

Групповая форма выполнения выпускной квалификационной работы, при которой несколько студентов работают над одним достаточно сложным изделием, снимает многие проблемы и заставляет их сообща решать возникающие вопросы. При правильной формулировке технических заданий на выполнение работ (например, когда приходится взаимно согласовывать отдельные технологические процессы изготовления различных деталей, входящих в одну сборочную единицу, отдельные размеры или иные параметры проектируемой детали и т.д.), руководитель работы выполняет только функцию консультанта-координатора. Ответы на все частные вопросы студентам приходится находить совместно. При этом они вынуждены восстанавливать не достаточно глубоко освоенные ранее компетенции, изучать работу изделия в целом, функции и назначение деталей и узлов, порядок обработки и сборки. Автоматически реализуются такие методы интерактивного обучения, как работа в малых группах, мозговой штурм, моделирование производственных процессов и ситуаций, метод проектов. Результатом такой работы становятся успешно сформированные компетенции, закрепленные за выпускной квалификационной работой.

Предлагаемый подход был опробован в группе студентов, имеющих разный уровень подготовки. Им было поручено разработать проект и технологию изготовления отдельных узлов и деталей задвижки – аналога главной паровой задвижки 883-250-Э, серийно выпускаемой Чеховским заводом энергетического машиностроения в советское время для использования на ТЭС. В существующем проекте было предусмотрено максимальное использование высококачественных отливок для основных узлов изделия. В настоящее время потребность в такой продукции постоянна,

но весьма ограничена. Чеховский завод энергетического машиностроения практически прекратил выпуск подобной продукции и ликвидировал литейное производство как устаревшее и нерентабельное. Переход на освоение более прогрессивных штампованных заготовок пока задерживается по той же причине.

Машиностроительным предприятием ООО ОКТБ «Энергомаш» было предложено переработать конструкцию таких задвижек для единичного или мелкосерийного производства с учетом опыта эксплуатации и ремонта изделий. Основная идея переработки – применение более жесткой ковано-сварной конструкции корпуса с одновременным устранением причин размыва в процессе эксплуатации участков приварки седел к литому корпусу [13]. Реализация этой инновационной идеи и была поручена студентам в рамках выполнения выпускных квалификационных работ. Было предложено также применить новые современные уплотнительные материалы типа «Графлекс», а также подобрать новый современный электропривод.

Решаемая задача была разбита на следующие составляющие, которые легли в основу заданий на проектирование и являлись основным содержанием для интерактивной работы студентов в подготовке выпускной квалификационной работы:

- разработка конструкции и технологии механической обработки ковано-сварного корпуса задвижки;
- разработка конструкции новых седел, которые должны быть вварены в новый корпус задвижки, а также разработка технологии изготовления запорного узла, в том числе и седел;
- разработка новой сварной конструкции бугеля, узлов его стыковки с корпусом, электроприводом и элементами крепления ходового узла;

– подбор нового электропривода, разработка элементов его стыковки с ходовым узлом и бугелем, а также разработка технологии изготовления и сборки деталей ходового узла и крышки, подбор герметичных уплотнений;

– разработка технологии сборки-сварки бугеля, элементов корпуса, в том числе вварку направляющих для перемещения обоймы, технологии выполнения износостойкой наплавки седел и тарелок, подбор сварочных материалов, выбор технологии послесварочной термообработки, расчет сварных соединений.

Детальное ознакомление с предложенной разбивкой, показывает, что ни один из частных проектов невозможно выполнить без тесного взаимодействия всех участников проектирования. При этом руководитель выпускных квалификационных работ не владеет конкретной детальной информацией о размерах вновь проектируемых заготовок, изготовлении узлов стыковки и не может представить студентам готовое решение. Как уже отмечалось выше, он автоматически становится консультантом, координатором работ, так как вынужден большинство возникающих вопросов переадресовывать другим партнерам по реализуемому проекту, а также наравне со студентами участвовать в обсуждении возникающих проблем. Приведенная модель фактически и реализует интерактивную форму выполнения выпускных квалификационных работ. Следует подчеркнуть, что в данном случае ситуации, требующие применения рассматриваемой формы обучения, возникают естественным образом, а не создаются преподавателем искусственно. Эти ситуации на разных стадиях проектирования повторяются. Например, после обсуждения характера заготовок для направляющих обоймы и последующего самостоятельного проектирования, возникает необходимость согласования размеров пазов в обоймах и выступов в направляющих и т.д.

Реализация описанных подходов к выполнению выпускных квалификационных работ позволила получить ряд интересных, нестандартных технических решений. Так, при разработке конструкции бугеля была предложена цилиндрическая форма основания. Это привело к реализации цилиндрической формы обечайки корпуса с меньшим внешним диаметром, чем в исходной отливке. Количество крепежных отверстий при этом было увеличено с четырех до шести, а их диаметр уменьшен. Расчет подтвердил целесообразность этого варианта, при котором материалоемкость конструкции значительно уменьшилась.

Другой важный результат, достигнутый при реализации описанного подхода – значительно возросший уровень подготовки студентов к моменту защиты выпускной квалификационной работы. При этом даже более слабые на начальной этапе проектирования студенты подтягивались к лидерам группы и на равных с ними участвовали в обсуждении производственных ситуаций.

По мнению авторов настоящей работы, предлагаемый подход к выполнению выпускных квалификационных работ может быть развит и далее. Так целесообразным может явиться коллективная защита работ, когда каждый участник докладывает свою часть работы самостоятельно, а ответы на вопросы, обоснование принятых технических решений, отстаивание своей точки зрения и т.д. осуществляются совместно. В этом случае государственной экзаменационной комиссии будет не только видна полнота выполненной работы, но и станет понятно, насколько полно разобрался в сути проекта каждый из участников группы. Учитывая, что выпускная квалификационная работа по своей сути реализует интегративный подход, целесообразной является ситуация, когда в разработке проекта участвуют выпускники разных специальностей и направлений подготовки. Совокупный

объем уже сформированных компетенций студентов при этом значительно возрастает, от чего группа и сам проект только выигрывают.

В заключение, следует добавить, что данный подход к выполнению выпускных квалификационных работ может быть распространен также и на выполнение практических и курсовых работ, курсовых проектов по дисциплинам профессионального цикла. Для уже рассмотренного изделия, например, группа студентов может выполнять рабочие чертежи входящих в узел деталей (в рамках курса инженерной графики); проводить прочностные расчеты (в курсе технической механики); осуществлять выбор заготовок для отдельных деталей, проверять целесообразность, режим и вид термической обработки, осуществлять выбор инструмента для обработки различных поверхностей и материалов и т.д. Реализация предложенного подхода обеспечит большую производственную направленность и позволит существенно повысить эффективность и качество обучения.

Литература

1. Косолапова М.А., Ефанов В.И., Кормилин В.А., Боков Л.А. Положение о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС 3 в техническом университете: для преподавателей ТУСУР. Томск: ТУСУР, 2012. 86 с.

2. Мозговая Н.С., Томилин С.А. О применении интерактивных форм обучения в процессе преподавания технических дисциплин // Современные технологии в системе образования: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., май 2012 г. Пенза, 2012. С.81–84.

3. Ольховская Р.А., Томилин С.А. О реализации некоторых деятельностно-ориентированных приемов обучения // Современные технологии в системе образования: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., май 2012 г. Пенза, 2012. С.90–93.



4. Пинчук Э.В., Евдошкина Ю.А., Томилин С.А. Технология реализации инновационных педагогических методов при изучении теоретической механики // В мире научных открытий. 2013. № 7(43). С. 187 – 199.

5. Pinchuk E.V., Evdoshkina Ju.A., Tomilin S.A. Realization Technology of Innovative Educational Methods Used in the Process of Theoretical Mechanics Study // In the World of Scientific Discoveries, Series A. 2014. Т. 2. № 1. P. 96-100.

6. Томилин С.А., Евдошкина Ю.А., Пинчук Э.В., Годунов С.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов на практических занятиях по теоретической механике // Новый университет. Серия: Технические науки. 2013. № 8–9 (18–19). С. 4–7.

7. Томилин С.А., Евдошкина Ю.А., Пирожков Р.В. Реализация интерактивных форм обучения при проведении лабораторных занятий по фундаментальным техническим дисциплинам // В мире научных открытий. 2013. № 11.1 (47). С. 110 – 127.

8. Tomilin S.A., Evdoshkina Ju.A., Pirozhkov R.V. Using of Interactive Educational Forms in the Process of Laboratory Studies on Fundamental Engineering Disciplines // In the World of Scientific Discoveries, Series A. 2014. Т. 2. № 1. P. 122-129.

9. Томилин С.А., Евдошкина Ю.А., Ольховская Р.А. Практика применения интерактивных методов обучения при проведении занятий по компьютерной графике // Инженерный вестник Дона. 2014. Т. 30. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492.

10. Guthrie P. Beyond systems engineering: Educational approaches for the 21st century. In D. Grasso & M. Burkins (Eds.), Holistic Engineering Education: Beyond Technology. New York, NY: Springer, 2010. 186 p.

11. Wnek G., Williamson S. Engineering value propositions: Professional and personal needs. In D. Grasso, & M. Burkins (Eds.), *Holistic Engineering Education: Beyond Technology*. New York, NY: Springer, 2010. 299 p.

12. Богачева Е.С. Социальные и профессиональные потребности нового качества профессиональной подготовки и проблемы его модернизации // Инженерный вестник Дона, 2011, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2011/426/.

13. Колоколов Е.И., Ядрышников В.А. Производство задвижек высоких параметров в условиях единичного производства // Трубопроводная арматура и оборудование. 2012. № 2 (65). С. 41-43.

References

1. Kosolapova M.A., Efanov V.I., Kormilin V.A., Bokov L.A. The provision on methods of interactive training of students according to FSES 3 at technical university. Tomsk, 2012. 86 p.

2. Mozgovaya N.S., Tomilin S.A. *Sovremennye tekhnologii v sisteme obrazovaniya*. Penza, 2012, pp. 81–84.

3. Ol'khovskaya R.A., Tomilin S.A. *Sovremennye tekhnologii v sisteme obrazovaniya*. Penza, 2012, pp. 90–93.

4. Pinchuk E.V., Evdoshkina Yu.A., Tomilin S.A. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2013. № 7 (43), pp. 187 – 199.

5. Pinchuk E.V., Evdoshkina Yu.A., Tomilin S.A. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2014. Series A. T. 2. № 1, pp. 96-100.

6. Tomilin S.A., Evdoshkina Yu.A., Pinchuk E.V., Godunov S.F. *Novyy universitet. Seriya: Tekhnicheskie nauki*. 2013. № 8–9 (18–19), pp. 4–7.

7. Tomilin S.A., Evdoshkina Yu.A., Pirozhkov R.V. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2013. № 11.1 (47), pp. 110 – 127.

8. Tomilin S.A., Evdoshkina Yu.A., Pirozhkov R.V. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2014. Series A. T. 2. № 1, pp. 122-129.



9. Tomilin S.A., Evdoshkina Yu.A., Ol'khovskaya R.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2014, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492.

10. Guthrie P. Beyond systems engineering: Educational approaches for the 21st century. New York, 2010. 186 p.

11. Wnek G., Williamson S. Engineering value propositions: Professional and personal needs. New York, 2010. 299 p.

12. Bogacheva E.S. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2011, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2011/426.

13. Kolokolov E.I., Yadryshnikov V.A. Truboprovodnaya armatura i oborudovanie. 2012. № 2 (65), pp. 41-43.