

functional foods: European perspectives/ M.B. Rober-froid // British J. Nutrition. – 2002. – v.88, Suppl.2 . – P. 133-138.

11. Woollen A. Functional foods - a new market?/ A. Woollen // Food Rev. – 1990. – v. 17. – N 4. – P. 63- 64.

### **ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ**

Низовцев А.В.

*Полтавский национальный технический  
университет имени Юрия Кондратюка  
Полтава, Украина*

Уровень научного, социально-экономического и духовного развития общества, зависит от раскрытия творческого потенциала инженеров, а новые условия хозяйствования требуют сформированности профессиональной компетентности [2]. Изменения, которые возникают в развитии высшей школы и подготовке специалистов для нефтяной и газовой промышленности, углубление рыночных отношений, демократизация и повышение конкуренции производства ставят вопрос дальнейшего совершенствования работы научно-педагогических коллективов ВУЗов и переподготовки кадров инженерно-технических работников, их эффективного использования [3]. Целью профессиональной подготовки руководителей и специалистов является получение ими дополнительных знаний, умений и навыков согласно программам, которые предусматривают изучение отдельных предметов, разделов науки, техники и технологии, необходимых для выполнения качественной профессиональной деятельности [4]. Объем и содержание такой деятельности обусловлен производственными должностными обязанностями и инструкциями, а в учебных заведениях отображен в квалификационных характеристиках и профессиональных программах подготовки [1].

Формирование профессиональной

компетентности учеными связывается с ярким проявлением способностей, глубокими и широкими знаниями в инженерной отрасли, с нестандартным обладанием умениями, необходимыми для успешного выполнения функций инженерной деятельности; с постоянной мотивационно-эмоциональной заряженностью на осуществление инженерной деятельности и на достижение в ней уникального, неординарного результата; с наличием профессиональных стандартов, ориентированных на высокое качество выполнения деятельности, систему личностных норм регуляции поведения и взаимоотношений, которые делают инженеров-специалистов определенным образом исключительными личностями.

Профессиональные дисциплины нефтегазового дела принадлежат к специально-профессиональным и характеризуются почти неизменной во времени физико-математической основой. Это открытые законы Дарси, Дюпюи, Борисова, Крамера, Щурова и др., которые можно трактовать как упрощенные редуцированные уравнения Эйлера, Максвелла, Лейбензона и т. п. для соответствующей среды, которая имеет конкретные структурные, геометрические и физические свойства. Такая стабильность во времени и фундаментальность данных законов с позиций процесса преподавания профессиональных дисциплин и усвоения студентами образовательных программ и спецкурсов имеет как позитивную, так и негативную стороны компетентностной подготовки будущих выпускников. Позитивная сторона заключается в четкой обоснованности процессов и объектов подземной и трубной гидравлики, физики пласта, разработки месторождений, добычи нефти и газа. Это дает возможность не сомневаться в истинности их физико-математических моделей. Вера в их истинность должна основываться на экспериментальном и производственно-практическом подтверждении, которое студенты получа-

ют во время практических и лабораторных работ. При соответствующей точности приборов достигается близость теоретических, производственных и экспериментальных результатов, предмет усваивается студентами как абсолютно конкретный с полностью определенными свойствами объекта.

Негативной стороной является сложность осознания и отсутствие интереса к более глубокому анализу объектов и процессов нефтегазового дела, с творческим подходом: студент не имеет возможности сомневаться в точности или корректности физико-математических моделей объектов и процессов, которые изучаются. На этом основании исчезает неотложная потребность в усовершенствовании профессиональной подготовки будущих инженеров, если основная теоретическая база неизменная, есть законы и объекты, в которых они действуют, и нет потребности в их анализе и дополнительных исследованиях и уточнениях. Это тормозит развитие творческих способностей, не стимулирует интерес у студентов, а иногда и у научно-педагогических работников выпускающих кафедр, которые преподают эти предметы как теоретически завершенные. Успешность подготовки будущих инженеров не в полной мере отвечает потребностям современного производства и уровня науки, которая непосредственно зависит от заинтересованности и участия в практической и опытной работе личности.

Определение понятия «профессиональная компетентность инженера» испытало существенные изменения и понимается в аспектах – личностного и деятельностного. Категория «профессиональная компетентность» отображает профессиональные достижения совершенной системы знаний, умений и навыков, и рассматривается с точки зрения профессиональных качеств, способностей, возможностей, мотивации и готовности личности, что отвечает методологическим принципам единства деятельности и

личности. Профессиональная компетентность инженера является целостной системой, которая реализует свою сущность в единстве подсистем: а) деятельности – количественной характеристики субъекта инженерного труда с соответствующей квалификацией, системой профессиональных знаний, умений и навыков, обладание современными алгоритмами и методиками решения производственных заданий и решения проблем; б) личности – качественной характеристики субъекта инженерного труда, деловых характеристик, уровня достижений, развития инженерного стиля мышления и культуры, мотивационная сфера и ценностные ориентации, отношения к профессии.

Достижение специалистом профессиональной компетентности обеспечивается возможностью осуществлять инженерную деятельность с соответствующей производительностью на высококвалифицированном уровне, стабильно во времени. Профессиональная подготовка будущих инженеров ориентируется на формирование компетентностей производственной и научной деятельности: развивать профессиональные знания, умения и навыки, обеспечивать опытом. Профессионально подготовленный инженер должен: проектировать (конструировать); отбирать и пользоваться средствами производственной, управленческой, конструктивно-технологической, исследовательской деятельности; организовывать производственный процесс; обеспечивать внедрение достижений науки в практику; разрабатывать научно-техническую документацию; пользоваться нормативно-справочной, научно-технической, производственной информацией; разрабатывать технико-технологические проекты, наряды, планы, регламенты; нормировать и руководить работой производственных участков и групп; разрабатывать и реализовывать мероприятия повышения эффективности производства.

Практическая профессиональная подготовка будущего инженера долж-

на осуществляться с учетом: специфики технико-технологического производства и динамики существующих изменений системы инженерной деятельности, ее функций и иерархического построения с целью отработки профессиональных трудовых навыков и получения опыта; формирования личности, ее профессиональной компетентности и культуры, развития и становления инженерного стиля деятельности; готовности личности к выполнению должностных обязанностей; отношение субъекта к объекту инженерной деятельности; эмоциональная сфера; практическая сфера.

В основе профессиональной подготовки должна быть заинтересованность студента в решении проблем, возникновении интриги, поиске несоответствия реальных процессов их идеализирующей модели. Целью и средством практической подготовки будущих инженеров в нашей работе являются экспериментальные исследования студентов на виртуальных моделях, которые предусматривают проектирование и испытание натуральных установок, изучение, уточнение и анализ физико-математических зависимостей исследуемых процессов и объектов.

фтегазового дела нами используются современные методы планирования эксперимента, автоматизации проведения и обработки результатов. Применение таких программ обеспечивает возможность выполнять практические и лабораторные работы интереснее, с получением исходных и промежуточных результатов, формулированием корректных выводов и рекомендаций. Внедренные программы повышают эффективность подготовки специалистов нефтегазового дела, у студентов появляется интерес к научным исследованиям, профессиональное осознание будущих обязанностей и полномочий. Разработанное программное обеспечение согласуется и копирует систему автоматизированного контроля и управления технологическими процессами эксплуатации скважин. Первая вкладка программ дает общее представление о современных условиях работы на промыслах, является ознакомительно-адаптивной и предусматривает подготовку студентов к установлению технологического режима эксплуатации. В ней представлен разрез скважины и пласта где выведена возможность задавать известные параметры работы (рис. 1).

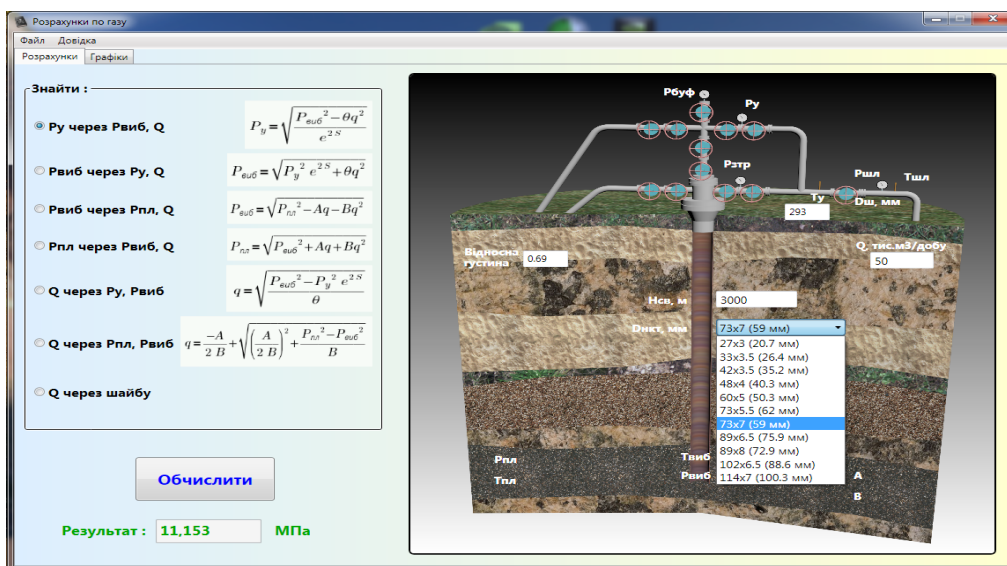


Рис. 1. Первая вкладка расчета и установления параметров скважины

Для повышения уровня профессиональной подготовки будущих инженеров не-

На втором этапе работы с программным обеспечением оператор изучает ра-

боту скважины по графическими зависимостям, анализирует полученные данные, заложенные в формулах с левой стороны первой вкладки. Вторая вкладка отображает графические зависимости по международной классификации: IPR, TPR, CPR, IPR(t), TPR(d), CPR(d), IPR + TPR, IPR(t) + TPR, IPR(t) + TPR(d), IPR(t) + TPR(Phf), TPR + CPR, TPR(d) + CPR, TPR + CPR(d), TPR(d) + CPR(d), IPR + Qmin, IPR(t) + Qmin, IPR + TPR + Qmin, IPR(t) + TPR(d) + Qmin. (IPR – кривая производительности скважины; TPR – кривая пропускной способности НКТ; CPR – кривая пропускной способности шайбы (штуцера); Qmin – кривая минимально необходимого дебита; Phf – устьевое давление; t – время; d – диаметр) (рис. 2). Технологический режим работы скважины, определенный с учетом группы факторов изменяется в про-

аналогию которой можно заложить в программу, взяв данные с производства. В продукции скважины имеется пластовая вода, конденсат, возможный вынос частей породы, существует наличие образований и отложений. Для успешной эксплуатации такой скважины необходимо обеспечить определенный режим ее работы. Этого достигают установлением обоснованного оптимального технологического режима с использованием разработанной технологии или же устранением осложнений работы дополнительными технологическими операциями. Процесс подбора диаметра НКТ достаточно трудоемок, требует много времени и выполнения значительного объема расчетов. При выполнении расчетов студенты часто допускают ошибки или выберут некорректные данные, исходные характе-



Рис. 2. Вторая вкладка анализа внесенных данных работы скважины

цессе разработки месторождения. Выбор условий работы зависит от изменения текущих параметров или возникновением и влиянием новых, которые из так называемых пассивных переходят в активные. На выбор технологического режима можно активно влиять различными методами. Каждый из методов требует исследования определенного технологического режима эксплуатации скважин.

Студент как оператор ЭВМ, работая с виртуальной моделью производственной ситуации, имеет образец скважины,

характеристики работы изменяются, что требует многократного пересчета полученных результатов. Неточность технологических расчетов дополнительно связана с необходимостью округления промежуточных результатов, что ведет к получению значений с большими погрешностями. Предложенное программное обеспечение позволяет провести автоматизированный расчет и подбор параметров для создания стабильных условий работы скважины с учетом заложенных факторов, которые из них являются определяющими. На

второй вкладке строятся графики кривой производительности IPR для пластового давления, на них накладываются кривые пропускной способности TPR и кривые минимально необходимого дебита  $Q_{min}$ . Места пересечений отвечают рабочему режиму работы (рис. 3). С помощью предложенной технологии существует

тельность «виртуального студенческого проектно-конструкторского бюро» разрабатывали модели реальных технологий, осуществляли проектирование.

#### Литература

1. Артемчук, І.О. Безперервне професійне навчання (Положення про систему безперервного професійного навчання

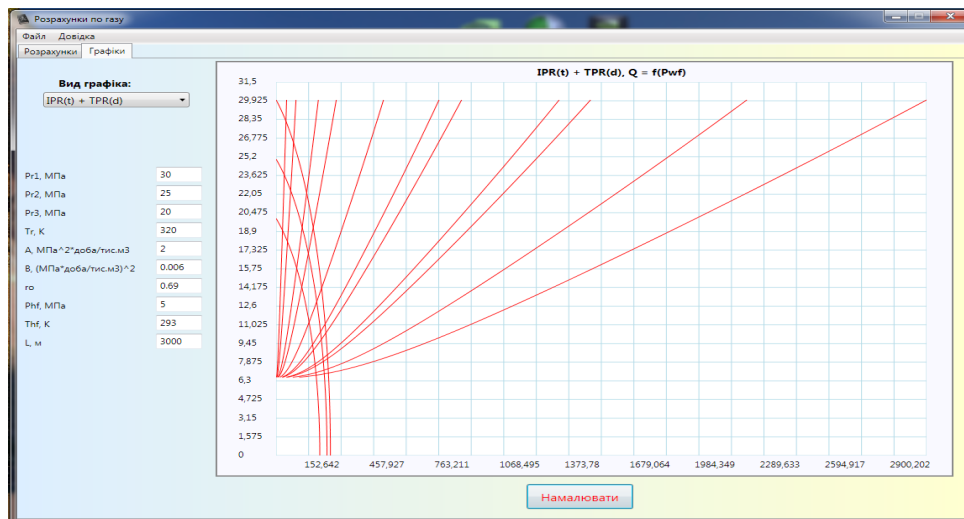


Рис. 3. Вторая вкладка с полученными рабочими режимами и зависимостями

возможность постоянного мониторинга (отслеживания) действующего режима эксплуатации и корректировки им при необходимости.

В процессе практической подготовки инженеров для адаптации работы на разработанном нами программном обеспечении применялись разные виды информационных технологий: CAD/CAM систем (Компас, ADEM, T-FLEX, AutoCA), продолжали работу в системах UNIGRAPHICS, CADD5, Prelude, ANSYS, MCS/Nastran, Unigraphics, Euclid. Навыки работы в этих системах закреплялись в ходе выполнения практических и лабораторных работ. Широко использовались современные устройства работы с информацией, что позволяло студентам эффективнее осуществлять моделирование производственной деятельности и установление технологических процессов добычи. Будущие инженеры проходили профессиональную подготовку в специально создаваемых условиях де-

керівників і спеціалістів нафтогазового комплексу. Наказ НАК «Нафтогаз України» від 20 лютого 2001 р. № 45) / І.О. Артемчук // Нафтова і газова промисловість. – 2001. – № 4. – С. 61 – 64.

2. Бобриков, В.Н. Научно-теоретические основы непрерывного технического профессионального образования / В.Н. Бобриков: Моногр. / Кузбасс, гос. техн. ун-т. Кемерово, 2002. – 127 с.

3. Кожевникова, Т.В. Особенности инновационного обучения в системе ДПО (на примере переподготовки специалистов для нефтяной и газовой промышленности) / Т.В. Кожевникова // Ученые записки АГНИ. – Альметьевск: Изд-во АГНИ, 2005. Т. III. – С. 168 – 178.

4. Сільвестров, А. Доцільність модернізації лабораторних робіт з електротехнічних дисциплін / А. Сільвестров, В. Піксотов, О. Скринник // Вища школа. – 2012. – № 1. – С. 65 – 69.