

кония, магния и нитинола разработаны режимы униполярной ИЭХП, обеспечивающие высокую эффективность сглаживания микронеровностей при низком съеме материала.

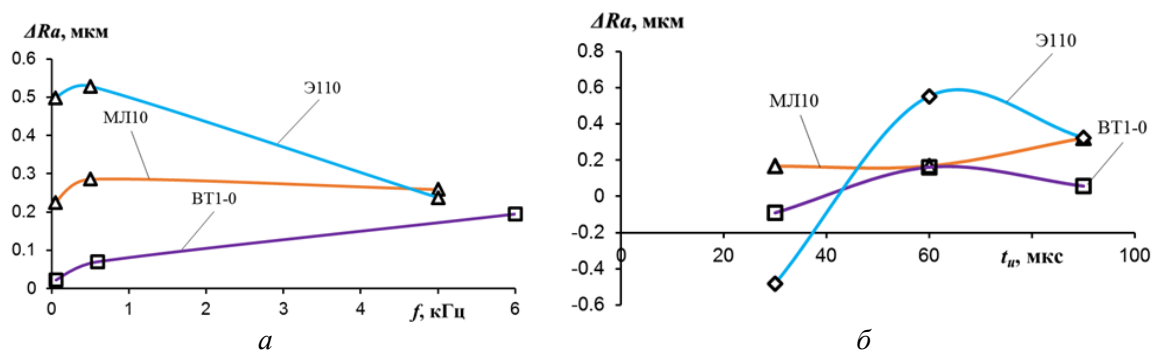
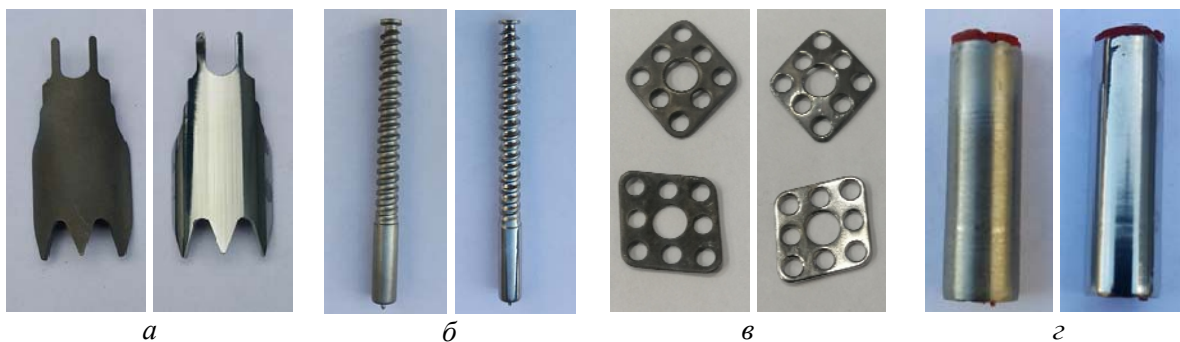


Рисунок 1 – Влияние частоты и длительности импульсов при ИЭХП легкоокисляемых металлов и сплавов

На основании полученных результатов отработаны процессы импульсного электрохимического полирования (ИЭХП) ряда изделий из легкоокисляемых металлов и сплавов, применяемых в медицине. Примеры обработки деталей с помощью разработанной технологии представлены на рис. 2.



а – нитинол; б – титановый сплав ВТ6; в – титан ВТ1-0; г – циркониевый сплав Э110

Рисунок 2 – Примеры ИЭХП изделий из легкоокисляемых металлов и сплавов

УДК 622

## ИНЖЕНЕРНАЯ ЭТИКА ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Овчинникова Е.Н., Равилова Р.Г., Халтурина А.Г.  
Санкт-Петербургский горный университет

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые аспекты профессиональной этики в контексте подготовки будущих инженеров. Дается краткий анализ концепции инженерной этики. Приводятся результаты анкетного опроса о нормах этики инженера среди первокурсников Санкт-Петербургского горного университета.

**Ключевые слова:** профессиональная этика, инженерное образование, нормы инженерной этики.

В настоящее время вузовская подготовка специалистов направлена на передачу системы специализированных знаний и формирование умений, необходимых для выполнения функций, связанных с профессиональной деятельностью. Не отрицая важности такого рода профессиональной подготовки, следует отметить, что формирование личности не может считаться завершенным и эффективным, а выпускник – готовым к выполнению профессиональных обязанностей, без формирования у него профессиональной этики [1].

Профессиональная этика представляет собой систему моральных принципов, норм и правил поведения специалиста с учетом особенностей его профессиональной деятельности

и конкретной ситуации. Профессиональная этика – это нравственные нормы, которые регулируют взаимоотношение людей в трудовой деятельности и отношение человека к своим профессиональным обязанностям.

Одним из важных и массовых видов профессиональной этики является инженерная этика. К числу норм, регулирующих поведение инженера, можно отнести такие, как необходимость добросовестно исполнять свою работу, создавать устройства, которые принесли бы людям пользу и не причиняли вреда, ответственность за результаты своей профессиональной деятельности, соблюдение определенных форм отношений (обычаев и правил) с другими участниками процесса создания и использования техники. В ряде стран разработаны кодексы морали, определяющие нравственные обязанности инженера: «Кредо инженера» (Германия), «Кодекс инженерной этики» (США), «Кодекс профессиональной этики Инженера АРЕС (Россия) и др. [2].

Вопросы инженерной этики освещались многими специалистами. Среди западных исследователей необходимо назвать работы У.Р. Боуэна, А. Макинтайра, Р. Херстаунса, Э. Росса, Д. Мичелфелдера, Ш.А. Джонса Ч.Э. Харриса, М.С. Причарда, М.Дж. Рэбинса [3]; в российской профессионально-этической литературе выделим работы В.И. Бакштановского, Ю.В. Согомонова, А.В. Прокофьева, В.Г. Горохова, Л.А. Громовой, А.А. Сычева, А.А. Скворцова, Г.В. Паниной [4]. Зарубежные и отечественные ученые внесли свой неоспоримый вклад в теоретико-методологическое развитие важной отрасли этико-прикладного знания. Тем не менее инженерная этика, как прикладная дисциплина, в настоящий момент находится в стадии становления.

Целью данного исследования было выявление уровня знаний в области профессиональной этики у студентов технического вуза. В опросе приняло участие 95 студентов-первокурсников геологоразведочного и строительного факультетов Санкт-Петербургского горного университета. В анкете содержались вопросы о нормах инженерной этики, о методах формирования профессионально-этических принципов и др.

Согласно результатам анкетного опроса, 33% респондентов не знают смысл термина «инженерная этика», а 42% – затруднились ответить на вопрос «Дайте определение термина «инженерная этика». 25% респондентов считают, что основы профессиональной этики формируются, прежде всего, в процессе обучения (школа, вуз); 24% респондентов выделили важную роль вузовских и профессионально- производственных коллективов; 27% студентов отметили, что профессионально-этические принципы формирует семейное воспитание; 24% респондентов обозначили роль нравственного самовоспитания.

В таблице 1 представлены результаты сравнительного анализа мнений первокурсников о нормах профессиональной этики инженера (студентам необходимо было проранжировать в соответствии с указанным критерием предложенные в анкете нравственно-этические качества).

Таблица 1 – Результаты анкетирования студентов-первокурсников

Нормы инженерной этики	Строительный факультет		Геологоразведочный факультет	
	Среднее	Ранг	Среднее	Ранг
1. Добросовестность	10,49	5	10,11	5
2. Исполнительность	11,2	3	10,63	4
3. Пунктуальность	7,7	9	8,34	8
4. Организованность	10,91	4	10,7	3
5. Тактичность	5,98	11	7,1	11
6. Порядочность	6,9	10	7,26	10
7. Ответственность	11,8	2	10,96	2
8. Профессионализм	12,84	1	13	1
9. Внимательность	8,98	6	9,93	6
10. Вежливость	5,4	13	6,08	15
11. Коммуникабельность	4,49	14	6,85	12
12. Высокая требовательность к себе	7,85	8	7,66	9
13. Самокритичность	4,39	15	6,64	13
14. Принципиальность	5,48	12	6,44	14
15. Дисциплинированность	7	7	8,62	7

Как видно из таблицы 1, между выборками не существует принципиальных различий по ряду факторов. Например, студенты геологоразведочного и строительного факультетов наиболее значимым считают такие нормы инженерной этики, как профессионализм, ответственность, организованность, исполнительность. В то же время, такие важные нравственно-этические качества, как принципиальность, коммуникабельность, вежливость и самокритичность получили низкую степень значимости.

Таким образом, в ходе исследования у студентов-первокурсников был выявлен невысокий уровень знаний в области профессиональной этики. Данный факт обуславливает актуальность включения курса инженерной этики в образовательные программы технических вузов. Для повышения качества инженерного образования и роста престижа инженерной профессии необходимо, чтобы формирование профессиональной этики специалиста занимало важное место в подготовке будущих инженеров.

УДК 622.276.652

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ПЛАСТ В МЕСТОРОЖДЕНИЯХ С ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТЬЮ

*Олейников Ю.В., Зырин В.О.*

*Санкт-Петербургский горный университет*

Для поддержания уровня добычи на высоком уровне требуется применение современных методов и технологий. Один из основных факторов, задающих тенденцию добычи, является увеличение доли трудноизвлекаемой нефти. Рост объемов трудноизвлекаемых запасов обусловлен физическими свойствами нефти, геологией пласта. Коэффициент нефтеотдачи в России ниже среднего и варьируется от 25 до 35 %. В тоже время значение этого коэффициента в Норвегии достигает 66%, что является высоким показателем.

На стадии эксплуатации месторождения приходится сталкиваться с рядом нежелательных факторов. Одним из таких факторов является образование асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО). Данная проблема существует более полувека, но ее актуальность сохраняется и на сегодняшний день [1].

Для повышения коэффициента нефтеотдачи на месторождениях с высоковязкой нефтью применяют третичные методы добычи, среди которых особого внимания заслуживают тепловые и газовые методы. В свою очередь, борьба с АСПО также может происходить с использованием тепловых методов (обработка паром, закачка горячей воды) [2].

Целью работы является разработка системы управления тепловой обработки скважины, которая будет осуществлять дистанционное управление закачкой теплоносителя в пласт, мониторинг параметров добычи, расчет и сигнализацию о наличии АСПО с последующей тепловой обработкой эксплуатационного оборудования, сбор и архивирование данных. Система обеспечит снижение финансовых затрат на разработку месторождения и повышение коэффициента нефтеотдачи при эксплуатации месторождений.

Дебит скважины, вязкость и температура нефти в пласте являются основными параметрами системы. Влияние пластового давления и количество растворенного газа не учитывается.

На основании одного известного экспериментального значения вязкости  $\mu_{t_0}$  при соответствующей температуре  $t_0$  определим значение вязкости при любой другой температуре:

$$\mu_t = \frac{1}{C} \cdot (C\mu_{t_0})^\chi, \quad (1)$$

$$\chi = \frac{1}{1 + a(t - t_0) \cdot \lg(C\mu_{t_0})}, \quad (2)$$

где  $\mu_t, \mu_{t_0}$  – динамическая вязкость нефти при температурах  $t$  и  $t_0$  соответственно, мПа·с;  
 $a, C$  – эмпирические коэффициенты.