

УДК 621.794.42:546.56

Э.Б. Хоботова, М.И. Уханёва (Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет)

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Показана необходимость использования методики проведения научного исследования с целью повышения эффективности экспериментальной части дипломных работ. Методика позволяет оптимизировать эксперимент по определению полезных технических характеристик твердых промышленных отходов.

Ключевые слова: методика, дипломная работа, эксперимент, научное исследование, твердые промышленные отходы

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Современное образование требует от высшей школы новых подходов к формированию современных специалистов, совершенствования в организации и проведении научно-исследовательской работы студентов. Научная работа — один из наиболее сложных видов творческой деятельности, требующий от студентов глубины знаний, трудолюбия, творческой фантазии, наличия умений и практических навыков. Привлечение студентов к научной работе должно начинаться с младших курсов. При этом они постепенно овладевают навыками научной, экспериментальной и аналитической работы, учатся использовать современный математический аппарат и вычислительную технику, разрабатывают и участвуют в монтаже лабораторных и полупромышленных установок [1]. Участие студентов в научной работе позволяет изучить элементы научных исследований, разрабатывать методику проведения эксперимента, разумно использовать приборную базу, освоить способы научной организации труда, что дает прочный задел в направлении научной, преподавательской и инженерной деятельности [2].

Анализ исследований и публикаций. Целью научно-исследовательской работы студентов является формирование практических навыков ведения самостоятельного научного поиска, выбор и освоение новых методов и методик исследований, приобретение умения обработки полученных результатов, самостоятельная формулировка выводов и перспективных направлений дальнейших исследований [3]. Достигнув определенных целей, студенты могут последовательно переходить с репродуктивного уровня исследовательской работы на алгоритмический, далее — на эвристический и продуктивный уровни [4, 5].

На современном этапе существенно возросла роль вузовских научных исследований [6]. Причем более существенных успехов в науке достигают студенты, освоившие фундаментальные дисциплины. Повышается значение научной деятельности преподавателей [7]. Участие студентов в хозяйственных и научно-исследовательских работах кафедр позволяет студентам младших курсов изучить экспериментальные методики и технологические приемы [8, 9]. Одной из основ научной подготовки студентов является научно-учебный комплекс на базе НИИ и ВУЗа, позволяющий использовать современное

научно-технологическое оборудование исследовательских институтов как для обучения, так и для проведения научных исследований [10]. При таком сотрудничестве студенты могут приобрести опыт практической работы с научной аппаратурой, изучить новейшие методы и методики, ознакомиться с перспективными научными разработками.

Результаты научных исследований студентов за несколько лет служат основой дипломной работы или дипломного проекта. В последнее время в связи с сокращением сроков выполнения дипломных работ и проектов стало актуальным введение сквозного дипломного проектирования [11]. Цель дипломного проектирования — выявление степени освоения студентами теоретических знаний, практических умений и их подготовленности к профессиональной работе, самостоятельная разработка комплексной инженерной или научно-исследовательской темы [12]. Повышение эффективности научной работы возможно при выполнении кафедральных и межвузовских комплексных дипломных работ и проектов [13–15]. В данном случае расширяются возможности выбора экспериментальных методик исследования, использования аппаратной базы, измерительно-диагностических приборов и способов информационных технологий, достигается максимальное приближение тематики дипломных работ к реальным потребностям производства.

Этапы научного исследования должны выполняться в определенной последовательности, что определяется методикой проведения эксперимента. Для освоения студентами методик научных исследований создаются методические указания, пособия, специальные учебные дисциплины [16–20]. Методические пособия включают материал по теории планирования научного эксперимента, выбору наиболее значимых показателей и параметров, комплекс методов и методик исследования, расчеты ошибок эксперимента [17]. Важным аспектом является профессиональная компетентность преподавателя-руководителя научно-исследовательской работы студентов и значимость его научного тематике [21, 22].

Цель работы — обобщение опыта методической работы по созданию методики проведения научных исследований по эффективной утилизации твердых промышленных отходов.

Основным заданием дипломной работы является продемонстрировать уровень профессиональной и научной квалификации, умение самостоятельно вести научный поиск и разрешать конкретные научные задачи. Студент должен доказать возможность разрешения поставленных задач выбранными из нескольких возможных вариантов методами. То есть должна четко прослеживаться корреляция «Задача исследования – методика эксперимента». В связи с этим актуальна разработка стандартных методик проведения экспериментальной части дипломных работ по определенным научным направлениям. Подобные разработки должны быть, в первую очередь, направлены на достижение конкретной цели исследования в кратчайшие сроки и с максимальной эффективностью. Во-вторых, учитывать доступные методы исследования и наличие научного оборудования и приборной базы.

Выполнение экспериментальной части дипломной работы студентами-дипломниками, обучающимися по специальности «Экология и охрана окружающей среды», подчас сталкивается с трудностями ее планирования и выполнения в короткие сроки.

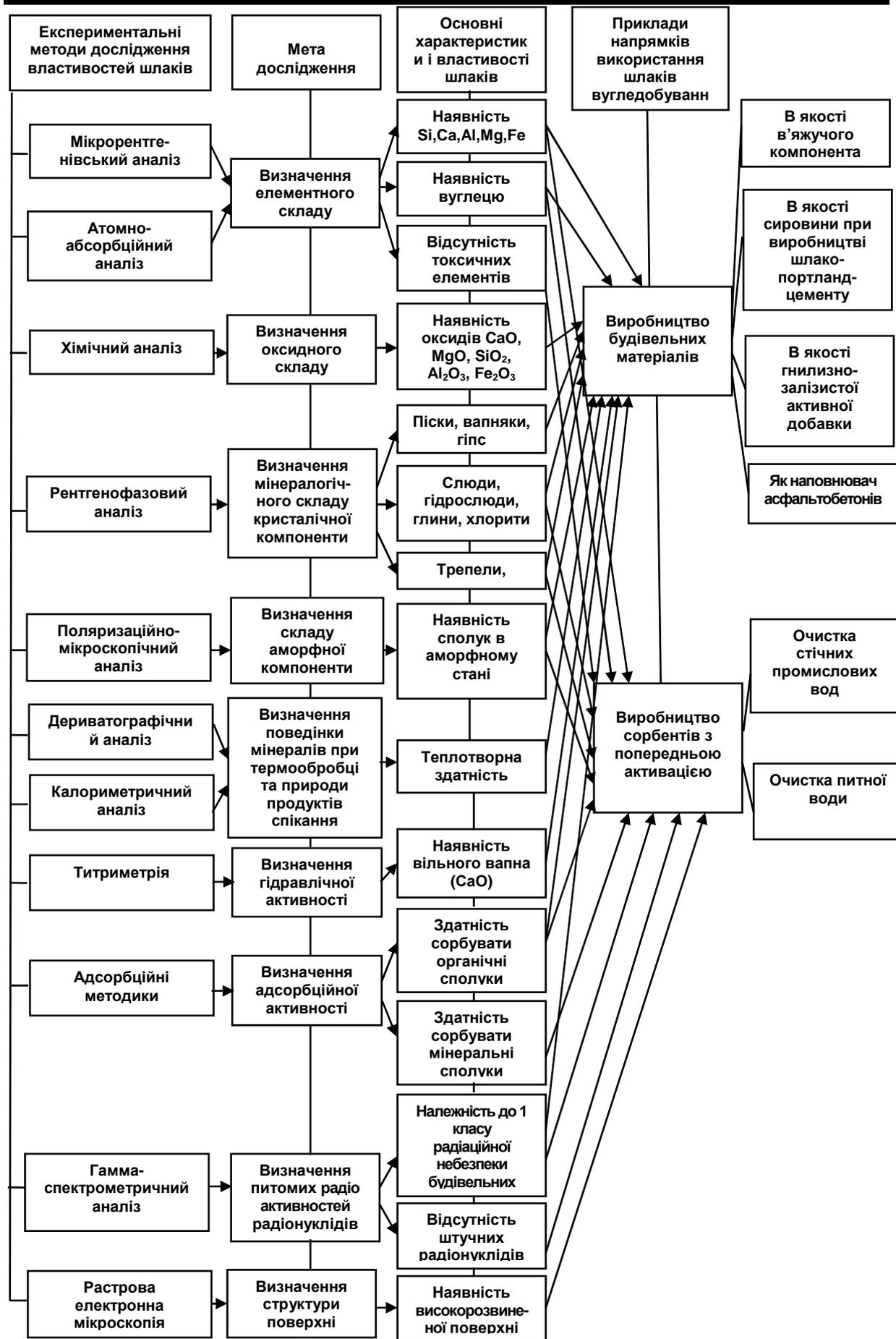


Рис. 1. Схема методики определения полезных свойств промышленных отходов с целью их утилизации в качестве технических материалов

С целью повышения эффективности организации выполнения опытной части дипломных работ предложена соответствующая методика [23], используя которую можно в минимальные сроки выполнить эксперимент и оценить практическую значимость его результата.

Дипломники кафедры химии ХНАДУ работают согласно одному из научных направлений кафедры «Исследование свойств компонентов техногенно измененного радиационного фона». Подобными компонентами являются промышленные отходы: шлаки, шламы, зольная пыль и др. В зависимости от полезных свойств отходов возможны различные направления их использования в качестве технических материалов. Разработанная методика (рис. 1) позволяет определить пригодность отходов в качестве компонентов вяжущих материалов и сорбентов.

Перспективным направлением промышленного использования твердых отходов является производство вяжущих материалов. Актуальность этой проблемы определяется недостатком кондиционного сырья для производства неорганических вяжущих материалов в Украине. В каждом отдельном случае вопрос об использовании отходов определенного вида должен решаться после предварительного изучения представительской пробы и ее разделения на отдельные гранулометрические фракции. При исследовании твердых промышленных отходов студенты определяют их химический состав, радиационные характеристики, изучают морфологические особенности поверхности твердых частиц, гидравлические и сорбционные характеристики отходов, на основе которых решают вопрос об их последующей утилизации. Для этого дипломники знакомятся и осваивают ряд экспериментальных методов исследования. Метод электронно-зондового микроанализа позволяет определять элементный состав шлаковых частиц и исследовать особенности структуры их поверхности; методы рентгенографии и петрографии — минералогический состав; дериватографический — изучение поведения веществ при нагревании; гамма-спектрометрический метод радионуклидный состав. Количество поглощенной извести СаО позволяет оценить гидравлические свойства отходов. С помощью спектрофотометрического метода при поглощении частицами отходов органических красителей определяют адсорбционную активность фракций отходов. Использование твердофазного селективного микроэлектрода позволяет оценить кислотность поверхностных слоев воды, прилегающих к твердым частицам.

Помимо этого дипломники осваивают расчетные методы. Они проводят расчет оксидного состава и модулей, характеризующих химическую и гидравлическую активность гранулометрических фракций отходов, так как характеристика отходов по химическому составу не является исчерпывающей для объяснения свойств пород и оценки их качества. Твердение частиц отходов определяется степенью дисперсности и физико-химической природой отходов, прошедших обжиг. Важными показателями при этом являются химическая и гидравлическая активность отходов, которые можно охарактеризовать по системе модулей. Полученные студентами экспериментальные данные составляют основу дипломных работ и пополняют базу данных по минералогическому составу пород угольных терриконов, отходов металлургического и доменного производств как антропогенных источников сырья.

Выводы

Показана целесообразность использования методики проведения научных исследований по эффективной утилизации твердых промышленных отходов при выполнении дипломных работ. Разработанная методика имеет преимущества: ориентирует студентов на самостоятельную исследовательскую деятельность, сочетает обучение методам и принципам исследования с разработкой актуальных перспективных проблем, использует междисциплинарный подход.

Литература

1. Мірошніченко А.С. Про дослідницьку роботу студентів першого курсу/ А.С. Мірошніченко, С.Т. Максимов // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 195–196.
2. Кузема Т.Б. Реализация принципа научности в процессе обучения в высшей школе/ Кузема Т.Б.// Матер XIII междунар. научно-метод. конф. «Методы овершенствования фундаментального образования в школах и ВУЗах». Севастополь, 2008. — С. 100–103.
3. Зубкова М.А. Роль научной и учебно-исследовательской работы студентов в образовательном процессе высшей школы / М.А. Зубкова // Матер XIII междунар. научно-метод. конф. «Методы овершенствования фундаментального образования в школах и ВУЗах». Севастополь, 2008. — С. 58–63.
4. Богословский В.И. Организация и содержание научно-исследовательской работы студентов педагогических вузов: Метод. пособие./ Под ред. В.И. Богословского. — СПб.: Образование, 1999. — 142 с.
5. Лобова Г.Н. Основы подготовки студентов к исследовательской деятельности/ Г.Н. Лобова. — М.: ИЦ АПО, 2002. — 196 с.
6. Хоботова Э.Б. Организация научной работы студентов специальностей строительного профиля/ Э.Б. Хоботова, М.И. Уханева // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 232–233.
7. Стоянов А.Н. Научная деятельность преподавателей для усовершенствования ученого процесса/ Стоянов А.Н., Волохова Г.А., Прокопенко Е.Б. // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 224.
8. Нахмуров А.Н. Об участии студентов младших курсов в выполнении научно-исследовательских и хозяйственных работ / А.Н. Нахмуров, Е.И. Кирдогло, Е.В. Ковтуненко // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 196–198.
9. Нахмуров А.Н. Об использовании результатов хозяйственных и научно-исследовательских работ в курсовом и дипломном проектировании / А.Н. Нахмуров, О.В. Пинул // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 198–199.
10. Гриценко А.В. Научно-учебный комплекс на базе НИИ и технического университета – основа экологического образования/ А.В. Гриценко, В.Н. Лисьев // Матер. науково-метод. конф. «Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі століть». Х., 2001. — С. 250–252.
11. Николова Р.А. Актуальность сквозного дипломного проектирования/ Р.А. Николова, И.Н. Аксенова // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 1. Одеса, 2008. — С. 134–135.
12. Внукова Н.В. Современные методы аттестации качества образовательной и профессиональной подготовки выпускников по направлению подготовки «Экология» / Н.В. Внукова // Збірник матер. Всеукр. науково-метод. конф. «Проблеми використання інформаційних технологій в навчальному процесі технічного ВНЗ на етапі впровадження принципів Болонської декларації». Х. ХНАДУ, 2007. — С. 13–16.

13. Павлов І.Д. Підвищення ефективності навчального процесу виконанням кафедральних комплексних дипломних проектів / І.Д. Павлов, С.В. Болюк, В.І. Іванов, В.К. Тарасов // Збірник наук. праць учасників ІХ Всеукр. науково-метод. конф. «Кредитно-модульна система підготовки фахівців». Запоріжжя, 2009. — С. 197–199.

14. Хмара Л.А. Новація і веління часу – міжвишівські комплексні дипломні проекти та роботи / Л.А. Хмара, С.В. Болюк, П.П. Бічевий, А.А. Бобраков // Збірник наук. праць учасників ІХ Всеукр. науково-метод. конф. «Кредитно-модульна система підготовки фахівців». Запоріжжя, 2009. — С. 214–215.

15. Постернак О.О. Про підвищення якості дипломних робіт студентів-магістрів ПЦБ за рахунок виконання експериментальних досліджень / О.О. Постернак, С.О. Постернак, І.М. Постернак // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 210–211.

16. Беляєв С.В. Проблемы подготовки курса «Методика и методология научных исследований» для магистров экономистов / С.В. Беляєв // Матер. XIII міжнар. науково-метод. конф. «Управління якістю підготовки фахівців». Ч. 2. Одеса, 2008. — С. 4–5.

17. Обіженко Т.М. Науково-дослідна робота як складова самостійної роботи студентів / Т.М. Обіженко, Ю.М. Данченко, А.В. Кондратенко, О.Б. Воропаєва // Збірка наукових праць III міжнар. науково-метод. конф. «Проблеми впровадження кредитно-модульної системи очима студентів та викладачів». Х., 2010. — С. 159–160.

18. Мигаль В.Д. Організація, методи та викладання результатів наукових досліджень / В.Д. Мигаль. — Х.: ХНАДУ, 2009. — 276 с.

19. Мигаль В.Д. Методичні рекомендації до постановки наукової задачі та оцінки результатів магістерських досліджень / В.Д. Мигаль, В.П. Волков // Збірник матеріалів Всеукр. науково-метод. конф. «Стан, досягнення та перспективи вдосконалення підготовки фахівців автомобільної галузі України». Х.: ХНАДУ, 2009. — С. 40–47.

20. Хоботова Э. Расширение возможностей проведения научной работы студентов в технических вузах / Э. Хоботова // Новый коллегіум. — 2010. — № 1–2. — С. 56–62.

21. Білостоцька О.В. Професійна компетентність викладача-керівника науково-дослідницької роботи студентів / О.В. Білостоцька // Збірник наукових праць «Засоби навчальної та науково-дослідної роботи». — 2008. — Вип. 29. — С. 33–39.

22. Сахненко М.Д. Роль наукового доробку викладачів у формуванні спеціалістів хімічних технологій / М.Д. Сахненко, М.В. Ведь, Т.П. Ярошок // Збірка наукових праць III міжнар. науково-метод. конф. «Проблеми впровадження кредитно-модульної системи очима студентів та викладачів». Х., 2010. — С. 202–204.

23. Свідоцтво № 34221 про реєстрацію авторського права на твір практичного характеру «Методика визначення корисних властивостей промислових відходів з метою їх утилізації в якості технічних матеріалів» від 23.07.10 // Е.Б. Хоботова, М.І. Уханьова.

© Хоботова Э.Б., Уханёва М.И., 2011

Надійшла до редколегії 10.09.2010