

Профессионально ориентированный подход к формированию содержания курса электротехники для подготовки инженеров-механиков

Н. Лазарев, А. Мосиенко, А. Тарасенко

Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков, Украина
Corresponding author. E-mail: mosik61173@gmail.com

Paper received 18.05.17; Accepted for publication 30.05.17.

Аннотация. В статье изложен профессионально ориентированный подход к формированию содержания курса электротехники для подготовки будущих инженеров машиностроительного профиля. Предложен системный подход, направленный на профессиональную ориентацию теоретического материала электротехники. Намечены перспективы дальнейшей профессионализации дисциплины, приближение теоретических положений к предметной области, наполнение идеализированных определений реальным физическим содержанием.

Ключевые слова: содержание электротехники, предметная область, системный подход, машиностроительная отрасль.

Введение. Главное место в подготовке инженера определенного профиля занимает специализация. И все же многие проблемы, с которыми приходится иметь дело инженеру на практике, требуют от него знаний других областей инженерной деятельности. Любой производственный процесс является многогранным и требует от инженера-механика, инженера-химика знаний инженера-электрика, а возможно строителя или технолога. Инженерам различных профилей часто приходится сотрудничать со специалистами других профессий. Поэтому студентам необходимо освоить также ряд инженерных дисциплин, которые непосредственно не касаются их специальности. Вот почему механики изучают основы электротехники и ряд других дисциплин [1].

В современных условиях применения новых технологий, новой элементной базы, широкого применения компьютеров и цифровой техники в различных отраслях производства, одной из важнейших становится проблема формирования прочной электротехнической подготовки инженеров неэлектротехнических специальностей.

Все это еще раз убеждает в том, что в какой бы сфере не работал сегодняшний специалист - будь то машиностроение, электросварка или химические технологии - он не сможет быть на переднем крае близкой ему области науки и техники, если не овладеет основами электротехнических знаний.

Поэтому инженер-механик должен хорошо знать свойства и особенности различных электротехнических и электронных устройств, для использования их при исследовании, проектировании, конструировании и особенно при эксплуатации того оборудования, с которым связана его профессиональная деятельность.

Краткий обзор публикаций по теме. Особенности формирования профессиональных качеств будущих инженеров, различных направлений подготовки, всегда были в центре внимания теории и практики педагогики. Работы многих ученых были посвящены вопросам процесса формирования и развития профессиональных качеств будущих инженеров. Исследования В.А. Казакова, В.А. Ядова касаются инженеров-конструкторов, работы В.Ф. Бессараба, Е.Ф. Зеера, В.Г. Кунтиш, Г.М. Неустроева - инженеров-педагогов, работы А.Ф. Шияна, В.О. Якунина - инженеров-судоводителей [2, 3].

Изучение электротехники студентами неэлектротехнических специальностей сопряжено с определенными сложностями, среди которых следует отметить следующие [4]:

1. Большинство студентов на момент изучения электротехнических дисциплин еще не знакомо с реальными техническими устройствами и системами (ознакомление с этими объектами состоится позже, на этапе изучения специальных дисциплин).

2. Повышенная сложность идеализированных технических систем и устройств и режимов их функционирования.

3. Большой объем использованных теоретических понятий, высокая степень их логического взаимодействия, высокий уровень иерархичности систем этих понятий.

Традиционное представление содержания дисциплины «Электротехника» выглядит как совокупность разрозненных описаний абстрактных объектов, которые не имеют конкретного отражения в предметной области. Некоторое исключение составляет материал последних разделов, которые посвящены вопросам применения электротехнических устройств в работе промышленных объектов. Например, такие разделы, как «Электропривод и элементы систем автоматики» или «Электроснабжение и вопросы техники безопасности».

Отдельно необходимо отметить учебники [5, 6, 7], которые предназначены для студентов конкретных специальностей (строительных, химических и других). В них включены разделы, которые имеют непосредственное отношение к применению электротехнического оборудования в конкретной отрасли производства. Профессиональная направленность учебного материала отражена в названиях этих разделов, например, «Системы электроснабжения строительных процессов», «Расчет мощности приводных электродвигателей строительных механизмов», «Электротехнология и электрооборудование» или «Некоторые примеры применения электротехнических и электронных устройств в химической промышленности», которые только фрагментарно отражают специфику отрасли.

Цель. Целью исследования является определение структуры и теоретических основ формирования профессионально ориентированного содержания обуче-

ния электротехники будущих инженеров машиностроительного профиля.

Материалы и методы. В ходе проведения исследования были использованы принятые классификации электротехнического оборудования промышленных предприятий, государственные нормативные документы. В статье использован системный подход, методы обобщения и анализа.

Результаты и их обсуждение. Электрооборудование машиностроительного производства, с которым приходится работать инженеру-механику достаточно сложное и разнообразное. Требования к электрооборудованию вытекают из технологических данных и условий его эксплуатации. Электрооборудование нельзя рассматривать отдельно от конструктивных и технологических особенностей объекта, где оно применяется и наоборот. Поэтому специалисты, эксплуатирующие различные устройства и механизмы должны быть хорошо знакомы как с основами технологических процессов и конструкциями промышленного оборудования, так и с их электрической частью. Подробно технические и эксплуатационные характеристики типового электрооборудования рассмотрены в специальной литературе [8, 9], где проведены определенные классификации данного типа оборудования по его функциональному назначению. В общем, всю совокупность электротехнических устройств, применяемых в машиностроительной промышленности, можно разделить на несколько групп, которые соответствуют некоторым характерным признакам:

1. Электротехнологические установки, в которых электрическая энергия преобразуется в другие виды энергии с одновременным выполнением технологического процесса. Электрооборудование таких установок достаточно энергоемкое и предназначено для выполнения таких операций как изменение температуры, формы, структуры, состава, свойств вещества и т.п.

2. Устройства общепромышленного назначения, включающие в себя насосные установки, а также установки сжатого воздуха, вентиляционные, компрессорные. Установки подобного рода обеспечивают жизнедеятельность рабочего персонала и технические процессы на производстве. Кроме того они имеют много общего в принципе действия, конструктивных решениях, характеристиках. В их составе используются электрические двигатели различных типов достаточно большой мощности.

3. Подъемно-транспортное оборудование, предназначенное для перемещения и транспортировки грузов различного назначения. В его состав входят: тельферы, электрокары, конвейеры, транспортеры, мостовые краны, грузовые и пассажирские лифты.

4. Металлообрабатывающие станки подразделяются на металлорежущие, кузнечно-прессовые и электротехнологические. В них широко используются различные преобразовательные устройства, обеспечивающие требуемые характеристики электропривода.

Следует отметить, что во всех группах оборудования кроме электросиловой части широко представлены слаботочные элементы автоматики, регулирования и управления.

Важнейшим источником информации, в котором

отражены особенности профессиональной деятельности специалиста любого профиля является профессиограмма.

Определение профессионально значимых качеств будущих инженеров машиностроителей отражено в профессиограмме специалиста направления подготовки «инженерная механика», на основе которой сконструирована структурно-функциональная модель деятельности инженера-механика [10].

Каждый вид профессиональной деятельности выдвигает человеку свои требования.

Согласно классификатору профессий Украины (ДК 003:2010) [11] инженеры-механики, которые чаще всего встречаются на производстве, это:

- инженер по инструменту;
- инженер по комплектации оборудования;
- инженер по механизации и автоматизации производственных процессов;
- инженер по механизации трудоемких процессов.

Инженер-механик должен знать состояние и перспективы развития техники и технологии в своей области и в смежных отраслях, знать задачи данной отрасли, методы прогнозирования и развития техники. Ему необходимо владеть современными методами оценки труда, современными методами проектирования, иметь ясное представление о предмете научной методологии. Он должен быть знаком с основами организации производства, труда и управления, с экономикой отрасли, а также уметь разбираться в вопросах охраны труда и техники безопасности, управлять оргтехникой и измерительной техникой [1].

Поле профессиональной деятельности инженера-механика обусловлено его должностными обязанностями [10], среди которых можно выделить наиболее значимые:

- организация работы по рациональной эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации механического оборудования, машин, устройств и аппаратов, автоматических линий и систем комплексной механизации и автоматизации;
- разработка и внедрение прогрессивных методов ремонта и восстановления узлов и деталей механизмов, а также мероприятий по увеличению сроков службы оборудования, сокращению его простоев, предупреждению аварий и производственного травматизма, снижению трудоемкости и себестоимости ремонта, повышению его качества;
- контроль качества ремонта, технического обслуживания и модернизации всех видов оборудования, организация учета выполнения этих работ;
- участие в разработке технических заданий и мероприятий на реконструкцию действующих и создание новых устройств, конструкций, оборудования;
- участие в приеме, наладке, испытаниях, установлении нового оборудования, во внедрении средств механизации трудоемких работ;
- анализ условий работы оборудования, отдельных деталей и узлов, а также причин и продолжительности простоев, связанных с техническим состоянием оборудования.

Для выполнения должностных обязанностей инженеру-механику в своей будущей профессиональной деятельности необходимо усвоить соответствующую

систему умений.

Рассмотрим те умения, которые прямо или косвенно связаны с электротехнической составляющей профессиональной деятельности инженера-механика и базируются на качественной электротехнической подготовке инженеров машиностроительного профиля, к таким относятся:

- определять режимы работы электротехнического оборудования и систем электроснабжения;
- определять основные теплофизические параметры технологических процессов;
- определять технологические характеристики процессов обработки материалов с применением электрического разряда и высококонцентрированных потоков энергии;
- определять технологические характеристики процессов обработки материалов с применением анодного растворения, колебаний ультразвуковой частоты или их комбинированного действия;
- проводить диагностику параметров изделий, работы машин и их механизмов;
- определять технический уровень и качество объектов проектно-конструкторских и проектно-технологических разработок;
- определять эксплуатационную пригодность изделий;
- выполнять параметрические расчеты машин;
- выполнять расчеты параметров технологического

процесса;

- конструировать приводы машин;
- создавать компьютерные модели оптимизации параметров при разработке изделий;
- обеспечивать оптимальный режим работы оборудования;
- организовывать эксплуатацию и ремонт средств производства;
- осуществлять контроль параметров изделий, работы машин и их механизмов.

Обзор основных профессиональных обязанностей инженера-механика показывает, что среди них важное место занимают обслуживание, эксплуатация, модернизация, ремонт промышленного оборудования, в состав которого, как правило, входят различные электротехнические устройства. А функционирование автоматических линий и систем комплексной механизации и автоматизации вообще невозможно без широкого применения электротехнического оборудования.

Проанализировав требования, предъявляемые к деятельности инженера-механика, которые изложены в соответствующих должностных инструкциях, а также проведенную классификацию электрооборудования машиностроительного производства, можно выделить основные факторы, определяющие структуру профессионально ориентированного содержания электротехники (рис. 1).



Рис. 1. Составляющие профессионально ориентированного содержания «Электротехники»

Выводы. Предложен системный подход к формированию профессионально ориентированного содержания обучения электротехники. Показаны основные факторы определяющие содержание курса, вытекающие из анализа профессиональной деятельности инженеров машиностроительного профиля. Они являются основой формирования содержания профессио-

нальной подготовки будущих инженеров-механиков. Особое значение в системе подготовки будущих инженеров имеет максимальное приближение классических разделов электротехники к предметной области и их трансформация на основе формирования предметно-ориентированного содержания электротехники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крик Э. Введение в инженерное дело. Пер. с англ. / Э. Крик. -М., «Энергия», 1970. - 176 с.
2. Казаков В. А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение / В.А. Казаков. – К.: Вища шк., 1990. - 248 с.
3. Зеер Е.Ф. Профессиональное становление личности инженера-педагога / Е.Ф. Зеер. – Свердловск: Изд-во Урал ун-та, 1988. – 120 с.
4. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин). Астрахань: Изд-во «ЦНТЭП», 1999.-364с.
5. Воробьев А.В. Электротехника и электрооборудование строительных процессов / А.В. Воробьев.- Л-М.: Ассоц. строит.вузов, 1995. – 400 с.
6. Богданов Д.Ф. Разделы электротехники и электроники. Вопросы электрооборудования и электротехнологии химических производств / Д.Ф. Богданов - ХПИ. – К.: УМК ВО, 1991. – 322 с.
7. Электротехника и электроника / Под ред. В.В. Кононенко / В.В. Кононенко, В.И. Мишкович, В.В. Муханов и др. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 778 с.
8. Зимин Е.Н. Электрооборудование промышленных предприятий и установок / Е. Н. Зимин, В. И. Преображенский, И. И. Чувашов. – М.; Энергоиздат, 1981. – 552 с.

9. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование / В.П. Шеховцов – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М. 2009. – 416 с.
10. Гладышева О.В. Профессиограмма специалиста инженера-механика [Электронный ресурс] / А.В. Гладышева. - Режим доступа: http://www.rusnauka.com/PNR_2006/Pedagogica/2_gladisheva%20o.v..doc.htm.
11. Класифікатор професій України (ДК 003:2010) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buhgalter911.com/uk/spravochniki/.../klasifikator-profesiy-kp-950586.html>

REFERENCES

1. Creek E. Introduction to engineering. Per. from english. / E. Creek. -М., "Energy", 1970.- 176 p.
2. Kazakov V.A. Independent work of students and its informational and methodological support / V. A. Kazakov. – K.: Higher HQ., 1990. - 248 p.
3. Zeer E.F. Professional development of personality of engineer-teacher / E.F. Zeer. – Sverdlovsk: Publishing house Ural. University press, 1988. – 120 p
4. Zainutdinova L.H. Creation and application of electronic textbooks (for example technical disciplines). Astrakhan: Publishing house "CNCEP", 1999.-364с.
5. Vorobev A. Electrotechnics and electric equipment of building processes / A.V. Vorobyov.- L-M.: Assoc. builds.universities, 1995. – 400 p.
6. Bogdanov D.F. Sections of electrical engineering and electronics. The questions of electrical and electrotechnology chemical plants / D.F. Bogdanov - KPI. – K.: UMK VO, 1991. – 322 p.
7. Electrical and electronics / ed. by V.V. Kononenko / U.V. Kononenko, V.S. Miskovic, V. Mukhanov, etc. – Rostov n/D : Feniks, 2008. – 778 p.
8. Zimin E.N. Electrical equipment of industrial enterprises and installations / E.N. Zimin, V.S. Preobrazhensky, I.S. Chuvashov. – M.: Energoizdat, 1981. – 552 p.
9. Shekhovtsov V.P. Electrical and electromechanical equipment. /V.P. Shekhovtsov – M: FORUM : INFRA-M. 2009. – 416 p
10. Gladyshev A.V. Job analysis specialist engineer [Electronic resource] / A.V. Gladyshev. - Mode of access: http://www.rusnauka.com/PNR_2006/Pedagogica/2_gladisheva%20o.v..doc.htm.
11. The qualifier of professions of Ukraine (DK 003:2010) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://buhgalter911.com/uk/spravochniki/.../klasifikator-profesiy-kp-950586.html>

Professionally oriented approach to the formation of the content of the course of electrical engineering for the training of mechanical engineers

N. Lazarev, A. Mosienko, A. Tarasenko

Abstract. The article describes a professionally oriented approach to the formation of the content of the course of electrical engineering for the training of future engineering engineers. A systematic approach aimed at the professional orientation of the theoretical material of electrical engineering is proposed. Prospects for the further professionalization of the discipline, the approximation of theoretical provisions to the subject area, the filling of idealized definitions with real physical content are outlined.

Keywords: *electrical engineering content, subject area, system approach, machine building industry.*