

Особенности научно-исследовательской подготовки специалистов в условиях технического вуза

С.В. ВОЙТКЕВИЧ, зам. директора Института энергетики, телекоммуникаций и автоматики КарГТУ по научной работе, старший преподаватель, магистр,
В.В. КАВЕРИН, к.т.н., доцент, зав. НИЛ кафедры АПП,
Г.А. ЭМ, старший преподаватель кафедры АПП,
Карагандинский государственный технический университет

Рассмотрены особенности научно-исследовательской подготовки обучающихся в техническом вузе студенческой молодежи. Описано ее условное разделение по степени участия в научно-исследовательской работе. Предложены пути решения проблемы сокращения сроков выполнения научно-исследовательских и хозяйственных работ с привлечением студентов и обеспечением преемственности поколений обучаемых. Приведен опыт коллектива кафедры АПП КарГТУ по организации студенческой научно-исследовательской работы. Основные выводы проведенного анализа НИРС сводятся к следующему: при формировании коллективов СНО руководителям необходимо учитывать как творческий потенциал, так и личное желание студентов участвовать в НИРС; при выполнении долгосрочных научных изысканий с целью поддержания высокой интенсивности и достижения преемственности ведения НИР в состав творческих коллективов следует вводить студентов и магистрантов как старших, так и младших курсов; желательно, чтобы результаты НИР являлись основой для курсовых и дипломных проектов.

В современных условиях бурного развития научно-технической революции, интенсивного увеличения объема научной информации, быстрой сменяемости и обновления знаний особого внимания требует научно-исследовательская подготовка выпускников технических вузов, способствующая развитию их творческих возможностей и приобретению устойчивых навыков использования полученных в вузе знаний на практике.

Реформа высшей школы, вызвавшая значительные изменения как в структуре, так и в методологии подготовки специалистов, привела и к сокращению сроков их обучения. Последнее, в свою очередь, потребовало новых подходов в работе со студентами и магистрантами, в том числе и в отношении их научно-исследовательской подготовки.

В настоящее время наблюдается некоторое расхождение обучающейся в техническом вузе студенче-

ской молодежи по степени ее участия в научно-исследовательской работе (НИРС). В этой связи весь контингент студентов условно можно разделить на три основные группы:

- студенты, изучающие лишь теоретические основы научных исследований;
- студенты, участвующие в студенческих научных обществах (СНО);
- студенты, принимающие активное участие в работе научных творческих коллективов по выполнению госбюджетных и хозяйственных тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Следует отметить, что в этой градации отсутствуют учащиеся магистратуры и докторантуры, научно-исследовательская работа которых является обязательной компонентой их общей образовательной подготовки.

Кратко охарактеризуем указанные выше основные группы студентов.

В первом случае речь идет об обязательных для всех обучающихся в вузе учебных дисциплинах, в ходе которых студенты получают знания, умения и навыки по выполнению заданий руководителей [1]. К сожалению, в настоящее время учебные планы бакалавриата либо предусматривают минимальное количество учебных часов, отводимых на подобные дисциплины, либо вообще не имеют таковых. В связи с этим полный охват всех учащихся выполнить крайне сложно.

Вторая группа студентов, участвующая в СНО, посещает факультативные занятия и работает в составе студенческих кружков «по интересам», в которых соблюдается принцип добровольного участия. В этом случае студенты могут и должны работать над определенной научной тематикой, в том числе самостоятельно и под руководством опытных преподавателей-руководителей СНО. Количество и научная направленность таких кружков ограничены как техническими возможностями выпускающей кафедры, так и желанием и возможностями её профессорско-преподава-

тельского состава (ППС). Очевидно, последнее следует признать немаловажным, поскольку в условиях большинства ВУЗов учебная и учебно-методическая загруженность преподавателей значительна. При этом заработная плата ППС оставляет желать лучшего, а их работа по руководству СНО, как правило, не оплачивается. Как следствие, количество студентов СНО невелико и составляет в среднем не более 15-20 % от общего состава академических групп.

С целью определения эффективности работы СНО были сформулированы следующие основные критерии:

- наличие занятых призовых мест на внутривузовских, региональных и республиканских конференциях и конкурсах;
- наличие публикаций научного характера в периодических изданиях и сборниках трудов международных конференций и симпозиумов Республики Казахстан, стран СНГ и дальнего зарубежья;
- прямое участие студентов в научных госбюджетных и хоздоговорных работах;
- присуждение студентам именных стипендий за успехи в НИРС.

Очевидно, в соответствии с указанными критериями целесообразно подведение итогов деятельности СНО, по результатам которых возможно введение ежемесячной доплаты руководителям лучших СНО на протяжении следующего отчетного периода, что в значительной степени повысит их работоспособность.

Третью группу студентов в какой-то степени можно считать элитой среди студенческой молодежи как с точки зрения степени их участия в НИРС, так и по причине крайней малочисленности. Особенностью проведения НИР с привлечением студентов и магистрантов в творческих коллективах является небольшая продолжительность прямого их участия в деятельности такого коллектива. Дело в том, что наиболее плодотворно работать над научной проблемой студенты бакалавриата, как правило, могут лишь в период летней практики или преддипломной подготовки. У магистрантов же время активной деятельности по научной тематике определяется сроком обучения, который составляет не более двух лет.

Решение этой проблемы возможно путем привлечения студентов и магистрантов разных лет обучения для проведения исследовательской работы по одному научному направлению и с обеспечением таким образом некоей преемственности поколений. Такой способ формирования творческого коллектива позволяет не только обеспечить его жизнестойкость, но и решать на начальном этапе вопросы обучения приступившего к работе молодого специалиста, а также передачи ему специализированной информации по теме научных изысканий. Кроме того, сроки выполнения НИР значительно сокращает совмещение тем курсовых и дипломных проектов, а также магистерских диссертаций с темами исследовательских работ.

Очевидно, описанное выше разделение обучающихся в техническом вузе молодежи объективно неизбежно, и всё же обусловленная этим некая «кастовость», формируемая по степени принадлежности к указанным группам, является достаточно условной.

В этой связи определенный интерес может представлять многолетний опыт коллектива кафедры АПП КарГТУ во главе с проф. И.В. Брейдо по организации научно-исследовательской работы студентов.

С первых дней формирования кафедры АПП ее профессорско-преподавательский состав большое внимание уделял студенческой научно-исследовательской работе. Причем большинство тем НИРС органично связано с автоматизацией электромеханических и электротехнических комплексов, являющихся неотъемлемой частью современных производственных предприятий Казахстана. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разработка и изготовление учебных и экспериментальных стендов традиционно ведутся с привлечением магистрантов и студентов. Работа студентов по научной проблематике позволяет им не только расширить свой кругозор, но и получить практические навыки по применению теоретических знаний.

В настоящее время на кафедре АПП сформировались творческие коллективы во главе с опытными преподавателями – руководителями научных госбюджетных и хоздоговорных тем, работающие по следующим направлениям:

- исследование режимов работы и разработка алгоритмов управления электроприводов постоянного и переменного тока;
- разработка программных продуктов для визуализации, сбора информации и управления объектами систем теплоснабжения жилых мегаполисов;
- исследования в области нетрадиционных источников электроэнергии малой мощности;
- разработка наблюдателей, идентификаторов и систем защиты для различных типов регулируемых электроприводов;
- разработка программно-аппаратных комплексов для учебных целей и др.

Значительное место в НИР кафедры АПП занимают исследования в области регулируемого электропривода постоянного и переменного тока. Именно этому направлению посвящены работы студентов Д. Ламзина и О. Турарова (гр. ЭП-06-3,4), занявших призовые места на ежегодном Республиканском конкурсе МОиН РК на лучшую научно-исследовательскую работу студентов вузов Республики Казахстан по итогам 2009 г. Следует отметить, что на этом престижном конкурсе в различных секциях студенты кафедры АПП КарГТУ заняли рекордное количество призовых мест: одно 1-е, два 2-х и два 3-х.

На кафедре осуществляется также разработка нового типа преобразователей, ориентированных на работу с двигателями постоянного тока независимого возбуждения, с использованием современной элементной базы. В этом направлении выполняются как работы на соискание ученых и академических степеней, так и НИРС и дипломные проекты по бакалавриату.

Творческим коллективом под руководством старшего преподавателя А.А. Калинина (ранее группой руководил проф. Н.И. Карасев) продолжительное время ведутся работы в области управления теплогидравлическими режимами развивающихся систем центра-

лизованного теплоснабжения мегаполисов. Разрабатываемое программное обеспечение предназначено для теплотранзитных компаний, научно-исследовательских, проектных и наладочных организаций. На базе цифровых моделей элементов системы централизованного теплоснабжения, созданных на основе теории гидравлических и температурных цепей, разработаны информационно-графические системы, отвечающие международным стандартам. Активное участие в работе этого коллектива принимали студенты гр. АиУ-06-3 Т. Артёмова, Т. Сокуринко и др.

Последние годы на кафедре получило развитие новое научное направление – разработка преобразователей маломощных источников электроэнергии. Эти преобразователи ориентированы на зарядку аккумуляторов и питание бытовой техники, устройств промышленной связи и др. Разрабатываемые преобразователи будут использовать энергию электромагнитных полей окружающего пространства и химических процессов, протекающих в почве. Этому направлению посвящены работы Е. Потемкиной, Л. Лапиной, Я. Щиголева, Е. Каракулина и др.

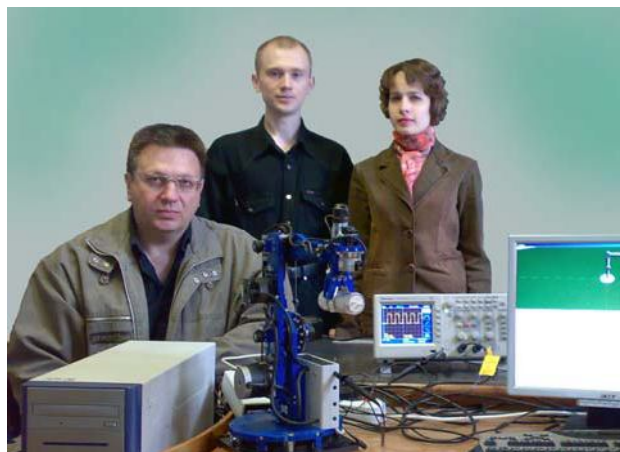
Важным компонентом электропривода является система авторегулирования, включающая в себя совокупность защит и устройств ограничения предельно допустимых значений координат электропривода. Построение современных систем авторегулирования и защит невозможно без наличия информационных сигналов. Разработка вычислительных устройств наблюдателей и идентификаторов, обеспечивающих высокую статическую и динамическую точность вычисления информационных сигналов, является актуальной задачей для современного электропривода. На кафедре АПП по этому направлению неоднократно защищались дипломные проекты и магистерские диссертации.

На протяжении ряда лет кафедра под руководством проф. И.В. Брейдо активно участвует в международном образовательном проекте «Синергия». Проект создается под эгидой концерна «FESTO-Didaktik» (Австрия-Германия) усилиями нескольких вузов: Московского государственного технического университета (МЭИ), Балтийского государственного технического университета, Омского государственного технического университета, Севастопольского национального технического университета и КарГТУ. Цель проекта заключается в объединении лабораторий мехатроники указанных университетов через глобальную сеть Интернет и создании интегрированных учебных комплексов на базе объединенных лабораторий и научно-педагогических коллективов. Ежегодно несколько магистрантов и студентов участвуют в этом проекте.

Для проведения экспериментальных исследований режимов работы регулируемых электроприводов переменного и постоянного тока сотрудником кафедры Д. Лепеховым с участием студентов Сагирова А. и Брюханова Д. изготовлен универсальный нагрузочный стенд, который включает в себя двигатель-генераторную группу с контрольно-измерительными датчиками, преобразователь постоянного тока *Simoreg DC Master 6RA70* фирмы *Siemens*, преобразователь частоты *FR-*

A540-1.5K фирмы *Mitsubishi* и вспомогательное оборудование. Оба преобразователя оснащены системами автоматического регулирования, позволяющими формировать различные структуры и законы регулирования. Локальные системы регулирования имеют информационные двунаправленные каналы передачи информации с управляющим компьютером. На указанном стенде проводятся как экспериментальные исследования, так и учебные занятия для студентов и магистрантов.

Разработанный под руководством преподавателей А.В. Сичкаренко и Л.И. Дайч, студентами М. Шпаковым, Л. Любченко, Н. Гумен и Н. Суягиной программно-аппаратный комплекс включает в себя робот-манипулятор с пятью степенями свободы, локальный микроконтроллер для управления электроприводами манипулятора и управляющий компьютер, с помощью которого осуществляется программное управление и визуализация работы манипулятором. В основу программного обеспечения системы управления были положены матричное представление координат перемещения схвата манипулятора и правила нечеткой логики для управления динамикой перемещения по заданной траектории.



Студенты М. Шпаков и Л. Любченко со своим научным руководителем старшим преподавателем кафедры АПП А.В. Сичкаренко



Студентки Н. Гумен и Н. Суягина со своим научным руководителем старшим преподавателем кафедры АПП Л.И. Дайч

Значительное внимание на кафедре АПП уделяется деятельности СНО. В настоящее время преподавателями кафедры организована работа СНО по следующим девяти направлениям НИРС, определяющим научно-технические интересы кафедры:

1. Преобразовательная техника (руководитель – В.В. Каверин);
2. Автоматизированный электропривод (руководитель – Л.И. Дайч);
3. Компьютерные технологии в обучении (руководитель – Г.И. Паршина);
4. Промышленные контроллеры (руководитель – А.В. Сичкаренко);
5. Микропроцессорные средства и системы (рук. – А.В. Сичкаренко);
6. SCADA-системы (руководитель – А.А. Калинин);
7. Автоматизация производственных процессов (руководитель – Г.А. Эм);
8. Моделирование тиристорного электропривода (руководитель – Г.А. Эм);
9. Компьютерная графика (руководитель – Г.И. Паршина).

Безусловно, одним из критериев работы СНО является участие студентов, работающих в них, в научных конференциях и конкурсах различного уровня, а также занятые при этом призовые места, хотя последнее не может считаться приоритетной задачей. В этой связи хотелось бы отметить результаты Межвузовской студенческой научной конференции «Инновации в технике, технологии и образовании-2010» (г. Караганда), в которой приняли участие более 30 студентов и магистрантов кафедры АПП. В этом году нашими студентами были заняты одно 1-е и два 3-х места в секциях «Автоматизация и связь» и «Электроэнергетика».

Важным звеном в укреплении связи научных творческих коллективов с нуждами производственных предприятий является создание банка технических задач и предложений. Дополнительным резервом для кафедры АПП в формировании такого банка перспективных научно-исследовательских тем и требующих решения технических задач на производственных предприятиях являются филиалы кафедры на АО «Казчерметавтоматика» и предприятия «Углесервис» АО УД «АрселорМиттал Темиртау».

Эти филиалы уже на протяжении нескольких лет являются также базами практики студентов специальностей 5В070200 и 5В071800 очной формы обучения, где студенты не только проходят производственную и преддипломную практику, но и в ходе учебно-производственной практики под руководством ведущих и главных специалистов предприятий получают первые практические знания, умения и навыки выполнения проектных и опытно-конструкторских работ.

Таким образом, при организации научно-исследовательской работы студентов в техническом вузе необходимо учитывать следующие особенности:

– при формировании коллективов СНО руководителям необходимо учитывать как творческий потенциал, так и личное желание студентов участвовать в НИРС;

– при выполнении долгосрочных научных изысканий с целью поддержания высокой интенсивности и достижения преемственности ведения НИР в состав творческих коллективов следует вводить студентов и магистрантов как старших, так и младших курсов;

– желательно, чтобы результаты НИР являлись основой для курсовых и дипломных проектов;

– с целью повышения эффективности работы СНО необходимо поощрять лучших руководителей по итогам их работы за отчетный период;

– ознакомление студентов бакалавриата с основами научно-исследовательских, проектных и опытно-конструкторских работ возможно в ходе учебно-производственной практики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы научных исследований / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с.

Войткевич С.В., Каверин В.В., Эм Г.А. Техникалық ЖОО жағдайларында мамандарды ғылыми-зерттеуге даярлау ерекшеліктері.

Техникалық ЖОО-да білім алатын студент жас-тарды ғылыми-зерттеуге даярлау ерекшеліктері қарастырылған. Оның ғылыми-зерттеу жұмысына қатысу дәрежесі бойынша шартты бөлінуі сипатталған. Ғылыми-зерттеу және шаруашылық шарт жұмыстарын, студенттерді тарта отырып және білім алушылардың ұрпақ сабақтастығын қамтамасыз етумен қатар орындау мерзімдерін қысқарту мәселелерін шешу жолдары ұсынылды. ҚарМТУ ӨПА кафедрасы ұжымының студенттік ғылыми-зерттеу жұмысын ұйымдастыру жөнінде тәжірибесі келтірілген. СҒЗЖ жүргізілген талдаудың негізгі қорытындылары мынаған келтіріледі: СНО ұжымдарын құру кезінде жетекшілерге студенттердің шығармашылық потенциалын да, сондай-ақ СҒЗЖ қатысуға жеке басының қалауын да ескеру қажет; ұзақ мерзімді ғылыми ізденімдерді орындау кезінде шығармашылық ұжымдарының құрамына СҒЗЖ енгізудің жоғары қарқыны мен сабақтастығына қол жеткізу мақсатында жоғары болсын, төменгі болсын курс студенттері мен магистранттарын енгізген жөн; мүмкіндігінше, СҒЗЖ нәтижелері курстық және дипломдық жұмыстардың негізі болып табылғаны жөн.

Voitkevich S.V., Kaverin V.V., Em G.A. Peculiarities of Specialists Scientific-research Training at Technical School.

There are considered peculiarities of scientific-research training of those studying at technical higher school. There is described its conditional division by the extent of participation in scientific research work. There are suggested the ways of solving the problem of shortening the terms of fulfilling scientific-research and economic works with attracting students and providing students generations succession. There is presented the experience of KSTU chair of APP in organizing students scientific research work. The main conclusions are as follows: in forming SST their supervisors are to take into account both creative potential and personal will to participate in

SRWs; in fulfilling a long-term scientific search with the aim of keeping high intensity and achieving succession, it's necessary to introduce students and masters into creative teams of all the years and it's better to take SRWs results as a basis for their course and diploma works.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Войткевич Софья Валентиновна, старший преподаватель кафедры АПП КарГТУ, магистр по специальности «Автоматизация и управление». В 2006 г. с отличием окончила Карагандинский государственный технический университет по специальности

«Электроснабжение (по отраслям)» с квалификацией «инженер-электрик». В 2009 г. с отличием окончила магистратуру КарГТУ по специальности «Автоматизация и управление». С 2006 г. – на преподавательской работе в КарГТУ.

Научные интересы – автоматизация производственных процессов, проблемы высшей школы. Автор 12 научных и методических трудов.

Каверин Владимир Викторович (см. стр. 23).

Эм Геннадий Аркадьевич (см. стр. 31).