

Опыт реализации магистерской программы «Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» в МГТУ им. Н.Э.Баумана

Канд. техн. наук **А.А.КАЗАКОВА**, д-р техн. наук **Н.А.ЛАВРОВ**, канд. техн. наук **В.В.ШИШОВ**
МГТУ им. Н.Э.Баумана

Д.И. БОХАНОВ, руководитель отдела систем автоматизации компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер»,
Т.В. СУРАЖЕВ, ведущий инженер компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер»

В статье представлен опыт реализации совместной магистерской программы «Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования», реализуемой на кафедре «Холодильная, криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения» МГТУ им. Н.Э.Баумана совместно с компанией «Эй-Эйч-Ай-Керриер». Изложены причины создания магистерской программы, изучаемые учебные дисциплины, результаты первого семестра обучения, перспективы совместной реализации магистерской программы и трудоустройства выпускников.

Подготовка магистров стала неотъемлемой частью высшего образования России. На смену первоначальной тенденции в понимании магистратуры как второй части высшего образования, дополняющего образование бакалавра до привычного уровня специалиста, пришло новое понимание магистерской подготовки как обучения студента-магистра знаниям не только в близкой по предыдущему образованию в бакалавриате области, но и в совершенно других областях (как это принято в западноевропейском образовании). Наиболее востребованными на современном рынке труда являются специалисты, готовые работать на стыке различных областей науки и техники.

На старейшей в России низкотемпературной кафедре «Холодильная, криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения» (Э4) МГТУ им. Н.Э.Баумана подготовка магистров по направлению «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» началась в 2012 г. и в первые годы студентами-магистрами в подавляющем большинстве становились выпускники кафедры, а с прошлого, 2016 г. в связи с увеличением бюджетных мест в магистратуре кафедры и с отсутствием выпуска своих бакалавров набор на первый курс магистратуры осуществлялся в основном среди выпускников бакалавриата, не имеющих базового низкотемпературного образования. Это поставило



Слева направо: заведующий кафедрой Э4 В.Л. Бондаренко, ректор МГТУ им.Н.Э. Баумана, А.А. Александров, директор компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер» по России и СНГ, Д.Л. Суевалов, российский космонавт-испытатель, О.Г. Артемьев, первый заместитель заведующего кафедрой Э4, А.А. Казакова



А.А. Казакова, Д.Л. Суевалов и В.Л. Бондаренко подписывают соглашение о стратегическом партнерстве между МГТУ им.Н.Э. Баумана и «Эй-Эйч-Ай-Керриер»

кафедру перед необходимостью решать вопросы особой подготовки таких студентов в магистратуре и при этом использовать их знания, полученные при обучении по непрофильным для кафедры направлениям бакалавриата.

Сегодня в России бурно развивающееся промышленное и гражданское строительство остро нуждается в высококвалифицированных инженерных кадрах, владеющих новейшими достижениями в области автоматизации инженерного оборудования зданий. Поскольку низкотемпературные установки потребляют не менее 15% всей вырабатываемой мировой электроэнергии, решение вопросов автоматического управления такими установками, приводящее к экономии потребляемой электроэнергии, приобретает особенное значение. Поэтому современный специалист по автоматизации в области кондиционирования воздуха, холодо- и теплоснабжения зданий должен иметь глубокие знания в разных областях инженерных наук – от электротехники, термо- и гидродинамики до информационных технологий. Кроме того, несоответствие уровня обучения современным средствам автоматизации усложняет процесс адаптации выпускников вузов на инженерных должностях в работающих на рынке компаниях, что заставляет руководителей компаний отдавать пред-

почтение при приеме на работу специалистам, уже имеющим практический опыт.

С целью получения современных знаний в области автоматизации холодильных установок и систем кондиционирования студентами-магистрами без базового низкотемпературного образования на базе лаборатории кафедры Э4 в январе 2016 г. был открыт Научно-образовательный центр (НОЦ), для которого специалисты МГТУ им. Н. Э. Баумана и компания «Эй-Эйч-Ай-Керриер» в рамках заключенного соглашения о стратегическом партнерстве разработали совместную магистерскую программу. Компания «Эй-Эйч-Ай-Керриер», работающая на российском рынке более 15 лет и имеющая большой опыт реализации промышленных низкотемпературных систем, осознавая важность задач обучения, предлагает университету опыт и знания своих ведущих специалистов. В разработке программы обучения принимали участие технический эксперт канд. техн. наук М.А. Терехов, руководитель отдела систем автоматизации Д.И. Боханов, ведущий инженер Т.В. Суражев.

Обучение студентов-магистров по совместной магистерской программе «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» началось в 2016/2017 учебном году. Цель программы – подготовка специалистов, не



Ведущий инженер «Эй-Эйч-Ай Керриер» Т.В. Суражев проводит мастер-класс со студентами-магистрами группы Э4-26М, обучающимися по программе «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования»

только обладающих глубокими знаниями в области низкотемпературной техники, но и владеющих современными средствами автоматизации, обеспечивающими рациональное регулирование и работу холодильных установок и систем кондиционирования. Подготовка магистрантов осуществляется как профессорско-преподавательским составом кафедры Э4, так и опытными инженерами и руководителями подразделений компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер».

Магистерская программа «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» направлена на подготовку специалистов, удовлетворяющих запросам современной науки и промышленности. Выпускники должны быть способны к выполнению теоретических, расчетных и практических работ в области регулирования и автоматизации холодильных установок и систем кондиционирования. Программа ориентирована на подготовку специалистов для промышленных предприятий, научно-исследовательских центров, занимающихся эксплуатацией, расчетом, конструированием и изготовлением оборудования и приборов систем регулирования и автоматизации холодильных установок и систем кондиционирования. Также программа позволяет готовить специалистов для научных исследований. Учебный план подготовки магистров по программе «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования» включает изучение следующих дисциплин, читаемых преподавателями кафедры: «Математическое моделирование», «Вычислительная газогидродинамика, теплообмен», «Холодильная техника», «Вентиляционные установки», «Кондиционирование воздуха», «Хладагенты и хладоносители холодильной техники». Специалисты компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер» проводят занятия по дисциплинам: «Регулирование и автоматизация низкотемпературных систем», «Программное обеспечение систем регулирования и автоматизации», «Средства измерения параметров низкотемпературных систем», «Энергоэффективность зданий и сооружений». Введение этих дисциплин в учебный план диктуется потребностями современного рынка в решении задач оптимизации технологических процессов функционирования низкотемпературных систем, а также выхода их на энергосберегающие режимы работы.

На первый курс магистратуры в 2016 г. согласно бюджетным местам на конкурсной основе поступили 28 магистрантов по четырем магистерским программам, реализуемым на кафедре Э4 (в каждой группе по 7 человек). После первого семестра магистранты из других групп изъявили желание перевестись в группу, обучающуюся по магистерской программе «Регулирование и автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования». В итоге на сегодняшний день численность группы увеличилась до 10 человек. Особый интерес вызвало у магистрантов обучение практическим навыкам и методам в области

создания энергоэффективных решений для систем промышленного холодоснабжения, проводимое специалистами компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер», которые ставят перед студентами задачи, максимально приближенные к реальности. На семинарах демонстрируются реализованные и готовящиеся к пуску объекты на территории России и за рубежом; разбираются типовые и уникальные решения. Большое внимание уделяется анализу ошибок в проектировании и реализации проектов. Спектр тем, поднимаемых на занятиях, очень широк – от стандартов подготовки проектной документации и авторского надзора до изучения сетевых протоколов передачи данных и написания сложных программ управления низкотемпературными системами с развитым графическим интерфейсом пользователя. С помощью средств дистанционного мониторинга и управления действующими низкотемпературными системами студентам объясняются все аспекты разработки и настройки систем автоматизации, построенных на базе программно-аппаратного комплекса Automated Logic WebCTRL и систем автоматики Carrier. Обучающиеся получают навыки и знания, позволяющие участвовать в разработке систем холодоснабжения еще на этапе проектирования механических решений и подбора оборудования, создавать энергоэффективные решения на базе оборудования Carrier. В результате освоения данной магистерской программы выпускники смогут сразу по окончании университета начать практическую работу с оборудованием Carrier и программно-аппаратным комплексом Automated Logic WebCTRL, что дает им возможность занять достойные инженерные должности в «Эй-Эйч-Ай-Керриер» и других компаниях.

Таким образом, совместная работа кафедры Э4 МГТУ им. Н.Э.Баумана и компании «Эй-Эйч-Ай-Керриер» позволяет готовить высококвалифицированных выпускников, обладающих как фундаментальной теоретической подготовкой, так и глубокими современными практическими знаниями на стыке нескольких направлений: техники низких температур, электротехники, теории автоматического управления и информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казакова А.А., Лавров Н.А., Шишов В.В. Магистерские программы кафедры «Холодильная, криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения» МГТУ им. Н.Э.Баумана// Холодильная техника. 2016. № 10.
2. Федеральний государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (уровень магистратуры)». Утвержден приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 N 1492.
4. Лавров Н.А., Шишов В.В. Проблемы трудоустройства выпускников вузов// Холодильная техника. 2012. № 10.