

НАК «Казатомпром». Выпускники программы повысив свой профессиональный рост и повышаются в должности. Так выпускник 2015 года Искаков Манас Мырзашевич назначен директором производственного департамента НАК «КАЗАТОМПРОМ», а выпускник 2016 года Нетбаев Асхат Болатович назначен директором рудника «Хорасан-1» ТОО «СП «Хорасан», тогда как выпускник 2017 года Калибеков Мухтар Айдарович назначен директором рудника «Акдадала» СП «ЮГХК». В настоящее время обучение проходят специалисты 13 рудников НАК «КАЗАТОМПРОМА», в т.ч. генеральный директор ТОО «АППАК» Авдеев А.Б. и два его зам. генеральных директора Жансугуров Д.О. и Бейсенбеко А.Ж., а также начальник рудника «Канжуган» ТОО «Казатомпром Sauran» Кайратулы Е. и два зам. генеральных директора ТОО «СП «Инкай» Темирбаев С.Е. Кожамбердиев Е.М.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П. Подготовка специалистов в области урановой геологии на базе международного научно-образовательного центра Томского политехнического университета // Актуальные проблемы урановой промышленности: Сборник трудов IX Междунар. научно-практической конференции. – Алматы, 2019. – Т. 2. – С. 425–427.
2. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П. Использование ресурсного потенциала международного научно-образовательного центра «урановая геология» для подготовки магистров профиля «геология месторождений стратегических металлов» // Современные технологии, экономика и образование: Сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции. – Томск, 2019. – С. 149–151.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ «ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННАЯ, ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ И КАБЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

А.П. Леонов, А.Ю. Юшков
Национальный Томский политехнический университет
E-mail: leonov_ap@tpu.ru

IMPROVEMENT OF THE MASTER'S PROGRAM «ELECTRIC INSULATION, HIGH VOLTAGE AND CABLE ENGINEERING»

A.P. Leonov, A.Y. Yushkov
National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** The paper diving some information about improvement of the Master's program "Electric insulation, high-voltage and cable engineering" in Tomsk Polytechnic University. The authors offer information about the content of the curriculum, disciplines and organization of the educational process.*

Традиционно подготовка кадров для предприятий электротехнической, кабельной и энергетической отраслей ведется на базе отделения «Электроэнергетика и электротехника» Инженерной школы энергетики ТПУ. С осени 2019 года в начато обучение по магистерской программе «Электроизоляционная, высоковольтная и кабельная техника». При разработке учебного плана учитывался многолетний опыт работы кафедр «Электроизоляционная и кабельная техника» и «Техника и электрофизика высоких напряжений» Томского политехнического университета.

Магистерская программа была модернизирована в рамках Международного проекта TEDDE «Towards Excellence in Engineering Curricula for Dual Education» («Совершенствование инженерных образовательных программ в логике дуального обучения»). Целью проекта являлось содействие интернационализации образования в странах-партнерах программы, создание платформы для развития и усиления

сотрудничества между ЕС и странами-партнерами (а также между странами-партнерами).

Структура программы магистратуры включает обязательную (базовую) и профильную часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

Каждый цикл и раздел ОПП «Электроэнергетика и электротехника» оценивается соответствующим количеством кредитов. Кредитная стоимость дисциплины, цикла, раздела программы зависят от временного ресурса и значимости для достижения результатов обучения по программе в целом. Общий срок освоения программы составляет 2 года.

В рамках модернизации образовательной программы при участии промышленных партнеров переработаны дисциплины междисциплинарного профессионального модуля: «Диагностика и эксплуатация высоковольтного оборудования», «Электропередачи сверхвысокого напряжения», «Специальные кабельные изделия», «Физико-химия диэлектрических материалов», «Высоковольтное энергетическое оборудование», «Расчет и конструирование электроизоляционных систем», «Силовые кабели и кабельные линии». Разработаны новые дисциплины «Методы испытаний и технологический контроль в кабельном производстве», «Современное кабельное производство», «Перенапряжения и координация изоляции».

Теоретическое обучение продолжается в течении 3 семестров и чередуется с практиками на предприятиях: научно-исследовательские практики во 2 и 4 семестрах (4 и 6 недель соответственно), преддипломная практика в 4 семестре (12 недель).

После успешной защиты выпускной квалификационной работы (в виде магистерской диссертации) выпускнику присваивается степень «Магистр» по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Настоящая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2014 N 35143). Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции кабелей;

- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии.

Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Томского политехнического университета, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

К образовательному процессу по дисциплинам профессионального цикла привлекаются ведущие специалисты из научно-исследовательских институтов, руководители и ведущие работники профильных организаций, предприятий и учреждений.

Преподаватели профессионального цикла имеют ученую степень кандидата или доктора наук и опыт научно-производственной деятельности в соответствующей профессиональной сфере. Доля преподавателей, имеющих степень кандидата или доктора наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет более 85 %.

Согласование с работодателями необходимых профессиональных компетенций выпускников осуществляется ежегодно и оформляется в виде протокола. Протокол подписывается не менее чем с двумя различными предприятиями. За основу составления протокола берется ФГОС ВО.

Участия работодателей в проектировании образовательной программы заключается в рецензировании общих положений; в качестве рецензентов приглашаются ведущие специалисты отрасли, имеющие (как правило) ученую степень. Помимо этого, при составлении базовых рабочих программ дисциплин происходит согласование содержания теоретической и практической частей; обсуждаются темы и содержание курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

Ежегодно выполняется корректировка образовательной программы в соответствии с запросом промышленных партнеров – заказчиков выпускников программы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ЭТИЛЕНПРОПИЛЕНОВОЙ РЕЗИНЫ

Т.М. Солдатенко, А.А. Самойлов
Национальный Томский политехнический университет
E-mail: ruhtinatm@tpu.ru

EDUCATION AND STAFF TRAINING IN THE ELECTRIC INSULATION, CABLE AND HIGH VOLTAGE ENGINEERING

T.M. Soldatenko, A.A. Samoylov
National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** The questions of definition of energy of activation of elastomers used for electric insulation. It is shown that energy of activation can be defined by results of experimental tests of samples from rubbers after heat aging.*

Этиленпропиленовый каучук (ЭПР) – это электро- и атмосферостойкий каучук, который устойчив к воздействию озона, солнечного света, химических веществ (разбавленные кислоты, щелочи и полярные растворители), а также очень эластичный при низких температурах. Этиленпропиленовые каучуки имеют хорошие диэлектрические свойства, что в сочетании с высокой атмосферостойкостью и повышенной теплостойкостью делает их весьма перспективными материалами для покрытия электропроводов и кабелей, производства транспортерных лент и приводных ремней, рукавов и прокладок для работы в контакте с агрессивными жидкостями и других [1].

Согласно [2] подтвержденная протоколами климатических испытаний и опытом практического применения, возможностью эксплуатации гибких кабелей с изоляцией из этиленпропиленовой резины: до -40°C , максимальная рабочая температура жилы $90-105^{\circ}\text{C}$. Максимально допустимая температура нагрева жилы при КЗ, 250°C . Длительно допустимая температура нагрева жилы в режиме перегрузки, 130°C (8 час/сутки, 1000 час/срок службы). Согласно [3] эксплуатация гибких кабелей с изоляцией из ЭПР максимальная температура окружающей среды: до $75-80^{\circ}\text{C}$, минимальная: до значений в -40°C . В [3,4] указано, что использование в резинах на основе этиленпропиленового каучука в качестве наполнителя коллоидной кремнекислоты позволяет получить композиции с более высокой энергией активации термоокислительного старения, так же установлено, что энергия активации термоокислительного старения эластомерных композиций не является параметром, однозначно определяющим устойчивость резин к высокотемпературному воздействию. Это связано с тем, что деформационно-прочностные показатели эластомерных композиций и их изменение в ходе высокотемпературного термоокислительного старения зависят не только от химической