

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

С.Е. Кравченко, Ж.В. Реут, Е.П. Ходан
Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, kravchenko@bntu.by

Обоснована целесообразность открытия специальности «Строительство транспортных коммуникаций» для социально-экономического развития Республики Беларусь. Дорожное хозяйство имеет свои специфические особенности и принципиальные отличия от иных сфер деятельности. Проектирование, строительство и эксплуатация транспортных коммуникаций основано на принципах безопасности движения автотранспорта при различных скоростях и динамических транспортных нагрузках.

Ключевые слова: строительство транспортных коммуникаций, инновационные методы обучения, образовательный процесс.

Автомобильные дороги как комплекс конструктивных сооружений, предназначенных для движения с установленными скоростями, нагрузками и габаритами наземных транспортных средств, являются важным элементом в развитии всех отраслей народного хозяйства Республики Беларусь как на региональном, так и на глобальном уровнях. Развитие экономики в значительной мере зависит от степени развития инфраструктуры, наличия сети дорог, их капитальности и загруженности.

Основные задачи, стоящие перед дорожным хозяйством определены в Государственной программе «Дороги Беларуси» на 2021-2025 годы, которая разработана в соответствии с приоритетными направлениями социально-экономического развития страны.

Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь составляет 87 002 километра, в том числе республиканских дорог – 15 926 километров, местных – 71 076 километров. В составе сети автомобильных дорог общего пользования имеется 5 298 мостов и путепроводов общей протяженностью 187 тыс. пог. метров.

Дорожная деятельность направлена на улучшение транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог общего пользования для удовлетворения потребностей экономики и общества в транспортных связях и заключается в:

- увеличение сроков службы дорожных одежд и покрытий автомобильных дорог, включающее разработку дорожных покрытий, устойчивых к многократным колесным нагрузкам, создание защитных покрытий повышенной сдвигоустойчивости и износостойкости, создание и применение композитных материалов для конструктивных слоев дорожных одежд, максимальное применение местных дорожно-строительных материалов, регенерацию дорожных покрытий, укрепление грунтов земляного полотна и др.;

- увеличение сроков службы дорожных сооружений на автомобильных дорогах, включающее проектирование дорожных сооружений на основе усовершенствованного международного практического опыта, использование методов прогнозирования срока службы мостовых сооружений, применение новых конструкций пролетных строений мостовых сооружений, эффективных конструкций деформационных швов, применение композитных гидроизоляционных материалов и др.;

- использование технологий получения и применения дорожно-строительных материалов, включающих повышение качества каменных материалов, органических вяжущих, геосинтетических материалов, асфальтобетона, цементобетона и обеспечение

соответствия требованиям, установленным техническим регламентом Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011).

Возможность качественной реализации задач в будущем в значительной степени определяются уровнем подготовки специалистов для дорожного хозяйства, базирующейся на фундаментальных знаниях в области транспортного строительства, моделирования организационно-технологических и управленческих решений при осуществлении производственной деятельности, внедрения и практического применения комплекса компьютерных и информационных программных продуктов при проектировании, строительстве, ремонте и обслуживании транспортной инфраструктуры Республики Беларусь.

Подготовка специалистов в современных условиях должна способствовать эффективному развитию и становлению транспортных коммуникаций Республики Беларусь. Приоритетным для выпускаемых специалистов является их способность принимать решения по формированию инновационной инфраструктуры дорожного хозяйства для масштабного освоения прогрессивных технологий, материалов, конструкций, включающей систему информационного обеспечения, экспертизы и сертификации, а также осуществлять комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на разработку новых прогрессивных технологий, техники, дорожно-строительных материалов, отвечающих приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь и Стратегии инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года.

Компетенции, предъявляемые к специалистам в области дорожного и мостового строительства базируются на Законе РБ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности», а также Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог».

Объектами профессиональной деятельности специалиста по специальности 7-07-0732-XX «Строительство транспортных коммуникаций» могут быть:

- строительство, реконструкция, ремонт и обслуживание автомобильных дорог, мостов и путепроводов, метрополитена;
- инженерные изыскания и проектирование транспортных коммуникаций, создание архитектурных и строительных проектов;
- производство мостостроительных конструкций и изделий, дорожно-строительных материалов, камнедробильные и сортировочные предприятия;
- мониторинг и диагностика транспортных коммуникаций и управление качеством их транспортно-эксплуатационного состояния;
- безопасность и организация движения транспорта;
- научно-исследовательская и инновационная деятельность в дорожном и мостовом строительстве и ремонте, материаловедении.

Обучающиеся по специальности 7-07-0732-XX «Строительство транспортных коммуникаций» в дальнейшем могут проявить себя в следующих сферах деятельности:

проектно-изыскательской: сбор, анализ и использование геодезических и гидрогеологических изысканий при проектировании автомобильных дорог, городских улиц, мостовых сооружений, тоннелей и метрополитена посредством современных методов и технологий, применяемых при изысканиях (георадарные технологии, геодезические спутниковые системы глобального позиционирования, электронные тахеометры, высокоточные цифровые нивелиры, лазерные дальнометры, квадрокоптеры и другое);

проектной: разработка и авторский надзор за внедрением архитектурных и строительных проектов в проектных организациях с использованием таких инженерных программных комплексов, как программные продукты компании «Кредо-Диалог» (отечественный разработчик инженерного программного обеспечения для производства инженерных изысканий и проектирования объектов транспортного строительства),

специализированные программные комплексы типа SOFiSTiK или Midas Civil и GTX NX, ориентированные на расчёт мостовых и тоннельных сооружений, программные продукты «ТОПОМАТИК» и другие;

производственно-технологической: технология и организация строительных работ, реконструкции, капитального ремонта автомобильных дорог, мостов, путепроводов, транспортных тоннелей (в том числе подземных переходов), метрополитена, производство дорожно-строительных и мостовых конструкций, материалов и изделий, дробильно-сортировочное производство;

эксплуатационной: осуществление круглогодичного поддержания транспортно-эксплуатационного состояния дорожных сооружений в соответствии с нормативными требованиями обеспечения безопасности дорожного движения посредством ремонтно-обслуживающих мероприятий, архитектурно-художественного оформления дорог;

диагностической: диагностика и мониторинг автомобильных дорог и искусственных сооружений, сбор и анализ данных по их эксплуатационному состоянию, разработка и планирование мероприятий по обеспечению долговечности и надежности транспортных сооружений в расчетной перспективе;

научно-исследовательской и инновационной: разработка новых, совершенствование существующих строительно-ремонтных технологий и материалов на основе органических и неорганических вяжущих для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог и инженерных сооружений; применение георадарных и других технологий для мониторинга автомобильных дорог и искусственных сооружений; инженерно-техническое сопровождение проектных и строительно-монтажных работ на транспортных объектах;

безопасности движения: разработка мероприятий по организации дорожного движения и безопасности движения (в том числе проектирование транспортных развязок) транспортных средств на автомобильных дорогах, включая периоды реконструкции и проведения иных ремонтных мероприятий.

Для подготовки специалистов в сфере транспортного строительства факультет транспортных коммуникаций БНТУ имеет достаточный научный, научно-методический и организационно-технический потенциал.

На факультете постоянно совершенствуют уровень подготовки специалистов для дорожного хозяйства, имеются интеллектуальный потенциал и накопленный опыт для подготовки электронных учебно-методических комплексов и учебных пособий (в том числе с грифом Министерства образования Республики Беларусь, Национального института образования и учебно-методического объединения), учебно-методических или информационно-аналитических материалов, которые в соответствии с требованиями образовательного стандарта ориентированы на внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, а также позволят при необходимости осуществлять образовательный процесс в дистанционной форме.

Преподаватели БНТУ разрабатывают и апробируют в образовательном процессе новые учебные дисциплины, применяют инновационные формы, методы и средства обучения, внедряют новые лабораторные работы, сотрудничают с научно-педагогическими кадрами многих высших заведений Республики Беларусь, Российской Федерации, Узбекистана, Таджикистана и др.

Одним из новых направлений является дистанционное практико-ориентированное обучение студентов, которое основывается на создании онлайн-платформы, содержащей обзорных и обучающих видео, записи прямых трансляций с производства, а также организация на базе платформы вебинаров и конференций с участием ведущих представителей дорожной науки и производства как Республики Беларусь, так и зарубежья.

Данная платформа позволит упростить взаимодействие между студентами и преподавателями в процессе дистанционного изучения образовательных дисциплин и выполнения учебных заданий. Кроме того, данная образовательная платформа будет способствовать обмену опытом в области дорожного строительства между Республикой

Беларусь, сопредельными государствами и странами с тесными экономическими связями. Реализация данного проекта позволит снизить чрезмерные контакты между людьми, а также повысить качество образования в целом. Данный проект будет полезен студентам, преподавателям и операторам образования, поскольку позволит оперативно обмениваться необходимой информацией не только по изучаемым дисциплинам, но и получать современную и актуальную информацию о состоянии дорожного строительства в регионе.

Данный проект направлен на реализацию непрерывного образования для студентов-дорожников, поскольку предполагается создание онлайн-площадки и мобильного приложения, через которые участники образовательного процесса (студенты и преподаватели) смогут получить доступ к различным образовательным ресурсам. Кроме того, в процессе реализации данного проекта будут организованы различные онлайн-семинары и конференции для обмена знаниями между участниками.

Для организации теоретической и практической подготовки студентов по специальности имеется материально-техническая база, позволяющая готовить специалистов, соответствующих современным критериям:

- компьютерные классы для проведения научных исследований, выполнения дипломных и курсовых проектов и работ, проведения практических и лабораторных занятий по дисциплинам информационного и специального профиля посредством: компьютерных программных комплексов «КРЕДО» и специализированных программных комплексов типа SOFiSTiK или Midas Civil и GTX NX. Компьютерные программные комплексы «КРЕДО» состоят более чем из 20 связанных программных модулей по решению различных задач, объединённых в единую технологическую цепочку обработки информации: проектирование автомобильных дорог; информационное моделирование (ТИМ/ВИМ) с получением полноценной информационной модели объекта транспортной инфраструктуры; автоматизированное проектирование примыканий и пересечений дорог; расстановка технических средств организации дорожного движения; расчет дорожной одежды нежесткого и жесткого типов; расчет дождевых стоков и талых вод, а также расчета пропускной способности труб и малых мостов. Специализированные программные комплексы типа SOFiSTiK или Midas Civil и GTX NX ориентированы на расчёт мостовых и тоннельных сооружений, нелинейный расчёт конструкций с учётом больших деформаций сооружений, моделирование и расчёт различных вантовых и подвесных систем малой жёсткости с учётом нелинейности и динамического характера нагрузок; программный продукт «АРМ строителя» для выполнения сметно-финансовых расчетов;

- книжный фонд научной библиотеки БНТУ, информационно-поисковая система «Фонд документов дорожного хозяйства» и «Фонд технологических карт» Министерства транспорта и коммуникаций;

- мультимедийное оборудование в аудиториях для улучшения наглядности лекционных, практических и лабораторных занятий;

- современные учебно-исследовательские и научные лаборатории, оснащенные новейшим оборудованием, приборами (геодезические спутниковые системы глобального позиционирования, электронные тахеометры, высокоточные цифровые нивелиры, лазерные дальнометры, испытательная машина для определения физико-механических показателей материалов при различных климатических условий, оборудование для определения эксплуатационных характеристик бетонов, приборы для определения физико-механических характеристик битумов, криокамера для испытания дорожно-строительных материалов, камера климатическая, прибор электронный Блейна для измерения тонкости помола строительных наполнителей, газоанализатор, измеритель теплопроводности, измеритель пучинистости грунта, тестер трения и сопротивления скольжению, лабораторный круг истирания), а также передвижная диагностическая лаборатория на базе ГАЗ-32213 с измерительным комплексом, позволяющим определять такие транспортно-эксплуатационные показатели, как показатель ровности автомобильной дороги, коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием, шероховатость дорожного

покрытия, показатель прочности и модуль упругости дорожной одежды, а также геометрические параметры проезжей части.

Практическая составляющая организации учебного процесса в рамках подготовки по специальности 7-07-0732-XX «Строительство транспортных коммуникаций» характеризуется значительным опытом взаимодействия БНТУ с ведущими организациями дорожного хозяйства и метростроя. Факультет транспортных коммуникаций имеет филиалы кафедр в КПИУП «Минскинжпроект» (УП «МИНСКИНЖПРОЕКТ») и ООО «ЭКОМОСТ», в настоящее время идет процесс открытия филиала в ГП «БелдорНИИ».

Литература

1. Закон Республики Беларусь от 2 декабря 1994 г. № 3434-ХІІ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности»

2. Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог», принятого решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 827

3. Государственной программы «Дороги Беларуси» на 2021-2025 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2022 г. № 271.

УДК 625.7

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Л.В. Зленко

Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, Zlenkolv@bntu.by

Рассмотрены основные направления использования инновационных технологий при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог, примеры инновационных материалов, применяемых при возведении дорожного полотна.

Ключевые слова: инновационные технологии, проектирование, эксплуатация, автомобильные дороги.

Формирование и модернизация современной транспортной структуры является основой развития других отраслей народного хозяйства и целых регионов. Инновационный процесс в современном дорожном строительстве представляет собой воплощение синтеза новшеств. Повышаются требования к состоянию дорожных одежд для обеспечения безопасного перемещения транспортных средств, дорожная конструкция должна быть надежной и долговечной.

Основными направлениями инновационных технологий являются:

- применение инновационных материалов;
- использование инновационных технологий проектирования автомобильных дорог;
- применение инновационных приемов укладки дорожного полотна;
- применение инновационных методов восстановления дорожного полотна;
- использование инновационных технологий эксплуатации готового объекта.

Инновационными материалами, применяемыми в дорожном строительстве, могут быть: дренирующий асфальтобетон, пористо-мастичные асфальтобетонные смеси, цветные асфальтобетонные смеси, модифицированные битумы, полимерно-вяжущее вещество.

При проектировании автомобильных дорог применяются цифровые технологии, что позволяет получить значительную экономию расходов на проектирование и повышение качества проектных решений. При реконструкции автомобильных дорог часто