

с точностью $\pm 0,1\%$ в измеряемом интервале. Результаты испытания асфальтобетонных образцов на устойчивость к динамической ползучести приведены на рисунке 3.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: время, прошедшее от изготовления до испытания образцов, не оказывает существенного влияния на значение показателя предела прочности при сжатии асфальтобетона, но влияет на долговечность, устойчивость к динамической ползучести и доуплотнение асфальтобетона.

Литература

1. Ходан, Е. П. О необходимости учета времени открытия движения по вновь устроенному асфальтобетонному покрытию / Е. П. Ходан, С. Е. Кравченко // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 16-й Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2018. – Т. 3. – С. 39.
2. СТБ 1115-2013. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Методы испытаний.
3. Рыбьев, И. А. Асфальтовые бетоны: Учебное пособие для строительных и автомобильно-дорожных вузов / И. А. Рыбьев, д-р техн. наук проф. – М.: Высшая школа», 1969. – 398 с.
4. EN 12697-24 Битумные смеси – Методы тестирования для асфальта горячей смеси – Часть 24: Усталостная прочность.

УДК 625.76

Использование комплексной передвижной диагностической дорожной лаборатории «ТРАССА» в учебном процессе при подготовке инженеров-дорожников

Ходан Е.П., Соболевская С.Н.
Белорусский национальный технический университет

«Теория без практики – мертва,
практика без теории – слепа»
А.В. Суворов

Теория и практика в обучении - две неразрывно связанные стороны единого процесса познания. Пробуждение интереса студентов достигается путём внедрения в учебный процесс практико-ориентированного обучения.

Проблема качества подготовки специалистов и их дальнейшего успешного трудоустройства делает актуальной ориентацию высших учебных заведений на способность их выпускников к практической реализации сформированных компетенций и ставит вопрос о целесообразности разработки механизма взаимодействия вузов и потенциальных работодателей [1].

На факультете транспортных коммуникаций активно проводится работа по внедрению практико-ориентированного обучения студентов.

Практико-ориентированное обучение – это вид обучения, преимущественной целью которого является формирование у студентов профессиональных компетенций практической работы, которые востребованы сегодня работодателями, а также формирования понимания того, где, как и для чего полученные компетенции применяются на практике.

Преподавание дисциплины «Диагностика автомобильных дорог» ставит цель изучить систему оценки и прогнозирования технического и эксплуатационного состояния автомобильных дорог и принятия управленческих решений.

В результате освоения дисциплины «Диагностика автомобильных дорог» студент должен уметь:

- оценивать техническое состояние автомобильных дорог;
- решать задачи по определению транспортно-эксплуатационных характеристик;
- проводить эксперименты в лабораторных и в дорожных условиях по оценке прочности, ровности, шероховатости, сцепных и светотехнических качеств дороги;
- определять виды дефектов и причины их возникновения;
- устанавливать степень дефектности и проектировать работы по повышению качества дорог;
- на основании данных дорожно-испытательных станций прогнозировать состояние дорог и выбирать адекватные меры по повышению безопасности движения и эффективности работы автомобильного транспорта.

В учебный процесс внедрена и успешно используется при проведении лабораторных и практических работ комплексная дорожная лаборатория КП 514СМП «Трасса» ООО «Спецдортехника» (рисунок 1), предназначенная для диагностики, паспортизации, контроля транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог.



Рис. 1. Комплексная дорожная лаборатория КП 514СМП «Трасса»

Данная лаборатория обеспечивает измерение основных геометрических параметров дорог (план трассы, продольный и поперечные профили), прочности дорожных одежд, сцепных качеств, ровности покрытия, интенсивности и состава движения, определения наличия и состояния конструктивных элементов дороги. Устанавливается на шасси базового автомобиля ГАЗ-3221.

Является аналогом таких лабораторий, как AMAC (Vectra, Франция), ARAN (Fugro, Канада), Road Surfase Vehicle (GREENWOOD Engineering, Дания), Hawkeye 2000 (ARRB, Австралия).

С помощью передвижной дорожной лаборатории измеряются:

- поперечная ровность;
- геометрические параметры (продольные и поперечные уклоны, радиусы кривых в плане и профиле, высотные отметки, видимость в профиле, пройденный путь);
- географические координаты;
- коэффициент сцепления и показатель ровности дорожного покрытия, с помощью динамометрического прицепа ПКРС-2У;
- продольная ровность, ровность по международной системе IRI;
- прочность дорожных одежд установкой динамического нагружения ДИНА;
- фиксируются параметры инженерного обустройства;

- выполняется панорамная видеосъемка с формированием банка видеоданных;
- определяются интенсивность и состав движения.



Рис. 2. Проведение лабораторных работ на опытном участке

Результаты измерений с помощью программы-конвертера экспортируются в автоматизированный банк дорожных данных «Титул-2005». Программный комплекс, входящий в состав АБДД «Титул-2005», позволяет производить оценку транспортно-эксплуатационного состояния автодорог, в том числе условий безопасности движения, планирование ремонтов, расчет средств на содержание дорог, оценку эффективности работы дорожных эксплуатационных предприятий [2].

Одной из задач мониторинга автомобильных дорог является выявление дефектов дорожного покрытия. Данная информация лежит в основе объективной оценки состояния дорог, прогнозирования его изменения и планирования ремонтных работ.

Модуль «**Электронный полевой журнал**» (рисунок 3) является составной частью программно-измерительного комплекса «**Дорога – 2011**», установленного на передвижной диагностической лаборатории.

Данная программа предназначена для фиксации объектов инженерного оборудования и обустройства дороги, объектов сервиса и автотранспортной службы, элементов придорожной полосы и полосы отвода.

Для фиксации объектов используется специализированная клавиатура, которая значительно упрощает работу, снижает риск ошибки оператора при фиксации объектов и характеристик автодороги.

В основу клавиатуры для фиксации характерных точек выбрана одна из надежных и долговечных клавиатур фирмы Preh (Германия). Данная клавиатура проста и удобна в использовании.

Ввод объектов в программу осуществляется по нажатию одной клавиши или простейшей комбинации нескольких клавиш. Все клавиши специализированной клавиатуры подписаны и имеют наглядное изображение характерного объекта или участка.



Рис. 3. Система «Электронный полевой журнал»

Модуль **«Видеодефектовка покрытия»** (рисунок 4) является составной частью программно-измерительного комплекса **«Дорога – 2011»**, установленного на передвижной диагностической лаборатории. Данная программа позволяет:

- производить видеосъемку покрытия автомобильной дороги линейной камерой с шириной захвата полосы 3,75 м и фиксацией дефектов размеров от 1 мм;
- выявлять дефекты дорожного покрытия (трещины, выбоины, просадки, проломы дорожной одежды и др.) и их геометрические характеристики (площадь, длина и др.);
- группировать дефекты по характерным участкам, с возможностью объединения соседних и исключения технологически коротких участков;
- выполнять оценку состояния покрытия и формировать отчетные документы в виде дефектной ведомости.



Рис. 4. Система фиксации дефектов дорожной одежды

Мы давно осознали, что практикоориентированность — важнейшее направление развития всей системы высшего образования. Для экономики важно, чтобы специалист сразу после студенческой скамьи мог активно влиться в работу и решать производственные задачи.

Литература

1. Вяткина И. В. Возможности использования инновационных технологий в учебном процессе университета / И. В. Вяткина, С. В. Вьюгина // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». Том 1. – 2018. – С.247–288.
2. <http://sdtech.ru/store/lab/trassa/trassa.html>.

УДК 625.7

Информационное моделирование объектов транспортной инфраструктуры: о необходимости внедрения BIM-технологий в учебном процессе

Шишко Н.И.

Белорусский национальный технический университет

Информационное моделирование сооружений (BIM) – процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующей основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта