

In terms of training professionals, a robust educational curriculum is the key factor to communicate the necessary insights and knowledge within the constantly evolving environment of road safety. However, in some EU Eastern Partnership Countries there are potential barriers to train adequately professionals, generally due to a lack of specialised professional training and of training standardization. Such an example can be seen in Belarus where, although road safety is a key issue, it is not managed on an evidence-based planning approach and there seems to be insufficient funding for related research. In this context, an initiative towards improving road safety in Belarus is the "Belarusian Road Safety Network" project (Be-Safe) of the Tempus Programme of the EC. The Be-Safe project is a joint effort between three EU Universities and four Belarusian Universities with the main purpose of strengthening the role of research in managing road safety policy on an evidence-base approach in Belarus.

The objective of this paper is to describe the methodology carried out in the field of Be-Safe to develop and test two 1st level Road Safety Master Courses (60 ECTS) in Belarus according to the Bologna process requirements.

Initially a User Needs Analysis (UNA) was carried out to understand the local background conditions and needs in terms of both research and teaching in the field of road safety. The results of the UNA highlighted a lack of road safety research due to insufficient funding, linguistic problems and inadequate international relationships. This isolation led to the necessity of updating both contents and methods of road safety related courses for university students, followed by a need to review the on-going road safety research based on updated tools and the current international research results and topics. The expected results would be an enhanced capacity of researchers to address existing relevant road safety issues both at national and international level and to build a new generation of professionals prepared to support and guide decision makers based on research results.

As a second step, masters' curricula modules, one for the Technical Universities and one for the Economics University, as well as expected learning outcomes were developed and defined respectively. The curriculum for the Masters programmes were iteratively development based on local user needs analysis, experience and review by EU partner Universities and an International Quality Review Board.

The overall aim of the Masters course in Road Safety is to provide students with a range of coherent learning experiences to attain the knowledge at level 7 (expected to be achieved at the end of a cycle 2 qualification). Thus, the higher education providers are required to demonstrate their courses are at the appropriate level and will provide the opportunity for the knowledge acquisition required. Quality Monitoring was ensured through the setting up of a Quality Board and the development of assessment tools to review the master process. Following the Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area of the European Association for Quality assurance in Higher Education, the tasks of the Quality Monitoring consisted of setting up a Quality Board, designing a quality methodology, drafting assessment tools and reviewing curricula, contents and delivery of the Master courses as well. Thanks to the Quality Board assessment's feedbacks a number of overall recommendations to overcome potential weaknesses and to ensure the appropriate level of knowledge acquisition was drafted.

УДК 656.2

КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ, РИСКАМИ И НАДЕЖНОСТЬЮ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

А. А. ЕРОФЕЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Задачи оптимизации расходов на содержание инфраструктуры требуют новых подходов к управлению надёжностью, рисками, стоимостью жизненного цикла. Такие подходы могут быть сформулированы с использованием методологии обеспечения безотказности, готовности, ремонтпригодности и безопасности – сокращенно RAMS в соответствии с международными стандартами [методология обеспечения безотказности (*Reliability*), готовности (*Availability*), ремонтпригодности (*Maintainability*) и безопасности (*Safety*) на железнодорожном транспорте – RAMS, которая нормативно определена стандартом EN 50126) и ее российскими аналогами УПРАН (управление ресурсами, рисками и надежностью)]. Целью данных методологических подходов является сниже-

ние стоимости жизненного цикла объектов инфраструктуры и подвижного состава при обеспечении высокой надёжности и требуемого уровня безопасности перевозочного процесса. Например, для участка пути затратами жизненного цикла являются затраты:

- на строительство/реконструкцию участка пути, включая выполнение проектных работ;
- текущее содержание (проведение регулярных осмотров, в том числе использование дефектоскопических машин, заработная плата персонала, управленческие расходы);
- плановые ремонты;
- связанные с отказами участка пути (внеплановые ремонтные работы, простои поездов, недополученная прибыль);
- связанные с утилизацией (за вычетом стоимости старогодных материалов).

Управление надёжностью сложной технической системы на этапе жизненного цикла основывается на диагностике и непрерывном мониторинге параметров объектов инфраструктуры и подвижного состава и последующем прогнозировании возможных состояний объектов. При этом ключевыми факторами в управлении надёжностью является установление величины риска и связанных с ним уровнем тяжести возможных последствий. Показатели надёжности объектов можно определить через совокупность конструктивных характеристик, историю эксплуатации и результаты осмотров и обследований. Результатом расчетов является построение графиков распределения времени наработки объекта на отказ. Для сложных объектов время наработки должно определяться через параметры входящих в данный объект элементов. Результаты расчета надёжности объекта могут быть сведены в таблицы. При этом важно отметить, что время наработки на отказ всего объекта будет меньше, чем время наработки так называемого ограничивающего элемента.

Очевидно, что отказы бывают разные и вызывают последствия различной тяжести. Кроме того могут существенно отличаться и риски возникновения тех или иных отказов, в зависимости от их значений могут применяться различные решения. На практике широко применяются следующие варианты мер по обработке риска: предотвращение, перенос, снижение и принятие риска. В зависимости от сочетания допустимой, проектной и фактической интенсивностей отказов можно сформулировать шесть сценариев управления надёжностью.

Задача системы эксплуатации объектов – обеспечить, чтобы фактическая интенсивность отказов не превышала допустимую, тогда риск нарушения безопасности движения будет приемлемым. При этом перечень мероприятий по управлению рисками будет отличаться в зависимости от сценария. Упорядочить множество расчетных значений, используемых при оценке рисков, можно при помощи соответствующих матриц.

Максимальный эффект применение новых подходов к управлению ресурсами, рисками и надёжностью возникает при комплексном внедрении методологии на объектах железнодорожной инфраструктуры, подвижного состава с последующим переходом на технологические процессы и услуги железнодорожного транспорта. Внедрение новых подходов – это не только задача технического характера. Например, внедрение на российских железных дорогах системы УРРАН потребовала пересмотра 125 нормативных документов, в том числе регламентирующих закупочную деятельность, осуществление ремонта, повышения надёжности и безопасности технических средств в условиях ограниченных ресурсов и эффективности распределения ресурсов по стадиям жизненного цикла.