ИННОВАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ

INNOTRANS

№ 4 (5)

ноябрь 2012

Транспортная безопасность: проблемы и перспективы

С. 3

Управление поставщиками железнодорожной промышленности

Организация обучения иностранному языку в транспортном вузе

Транспортная модель г. Нижнего Тагила

Инновационный транспорт

Научно-публицистическое издание

№ 4 (5), 2012 г.

Издается с ноября 2011 г.

Учредители: Российская академия транспорта (РАТ), Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС)

Главный редактор Александр Геннадьевич Галкин, д-р техн. наук, профессор, ректор УрГУПС, председатель Уральского отделения РАТ

Научный редактор Дмитрий Германович Неволин, д-р техн. наук, профессор

Редактирование и корректура – Елена Владимировна Чагина

Верстка и дизайн — Ольга Петровна Игнатьева

Адрес редакции: 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66, каб. Б2-79. Тел. (343) 221-24-42. Веб-сайт: www.usurt.ru, e-mail: innotrans@mail.ru

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Роскомнадзора ПИ № ФС 77-46984 от 14 октября 2011 г.

Отпечатано в ООО «Эзапринт», г. Екатеринбург, ул. Ухтомская, 45. Подписано в печать 13.11.2012. Печать офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ № 635.

© ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», 2012

© Общероссийская общественная организация «Российская академия транспорта», 2012

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Александр Геннадьевич Галкин, доктор технических наук, профессор, главный редактор журнала «Инновационный транспорт», академик Российской академии транспорта, ректор Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург (Россия).

Рольф Эпштайн, доктор технических наук, Siemens (Германия).

Денис Викторович Ломотько, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе Украинской государственной академии железнодорожного транспорта, Харьков (Украина).

Арсен Закирович Акашев, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Промышленный транспорт» Карагандинского государственного технического университета, Караганда (Казахстан).

Маргарита Булатовна Имандосова, доктор технических наук, профессор, проректор по учебной и научной работе Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, Алма-Ата (Казахстан).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Дмитрий Германович Неволин, доктор технических наук, профессор, академик РАТ, научный редактор журнала «Инновационный транспорт», заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург (Россия).

Сергей Валентинович Бушуев, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе и международным связям Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург (Россия).

Петр Алексеевич Козлов, доктор технических наук, профессор, академик РАТ, директор научно-производственного холдинга «Стратег», Москва (Россия).

Валерий Михайлович Самуйлов, доктор технических наук, академик РАТ, профессор кафедры «Мировая экономика и логистика» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург (Россия).

Валерий Васильевич Харин, кандидат технических наук, академик РАТ, заместитель директора по научной работе и инновационному развитию Курганского института железнодорожного транспорта (КИЖТ УрГУПС), Курган (Россия).

Innotrans

Scientific-and-nonfiction edition

№ 4 (5), 2012

Published since November 2011

Founders: Russian Academy of transport (RAT), Ural state University of railway transport (USURT)

Editor-in-chief Alexander G. Galkin, DSc in Engineering, Professor, Rector of USURT, Chairman of RAT Ural Department

Scientific editor Dmitry G. Nevolin, DSc in Engineering, Professor

Editing and proofreading – Elena V. Chagina

Layout and design – Olga P. Ignatieva

Address of the editorial office: Office B2-79, 66 Kolmogorova Str., Ekaterinburg, 620034. Telephone: (343) 221-24-42. Web-site: www.usurt.ru. E-mail: innotrans@mail.ru

Mass media registration certificate of Roskomnadzor PI No. FS 77-46984 dated October 14, 2011.

Printed at Ezaprint LLC, 45 Ukhtomskaya Str., Ekaterinburg

Released for printing on 13.11.2012. Offset printing. Circulation 1000 copies. Order No. 635.

© FGBOU VPO Ural State University of Railway Transport, 2012

© All-Russian Public Organisation “Russian Academy of Transport”, 2012

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Alexander G. Galkin, DSc in Engineering, Professor, Editor-in-Chief of Innotrans magazine, Academician of Russian Academy of Transport, Rector of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia).

Rolf Epstein, DSc in Engineering, Siemens (Germany).

Denis V. Lomotko, DSc in Engineering, Professor, Vice Rector of Research, the Ukrainian State Academy of Railway Transport, Kharkov (Ukraine).

Arsen Z. Akashev, PhD in Engineering, Associate Professor, Head of Industrial Transport Chair, Karaganda State Technical University, Karaganda (Kazakhstan).

Margarita B. Imandosova, DSc in Engineering, Professor, Vice Rector for Educational and Scientific Work, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev, Alma-Ata (Kazakhstan)

EDITORIAL BOARD

Dmitry G. Nevolin, DSc in Engineering, Professor, Academician of RAT, Scientific Editor of Innotrans journal, Head of Car Design and Operation Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia).

Sergey V. Bushuev, PhD in Engineering, Associate Professor, Vice Rector of Research and International Affairs, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia).

Pyotr A. Kozlov, DSc in Engineering, Professor, Academician of RAT, Director of Scientific Production Holding Strateg, Moscow (Russia).

Valery M. Samuilov, DSc in Engineering, Academician of RAT, Professor, Logistics and World Economy Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg, (Russia).

Valery V. Kharin, PhD in Engineering, Academician of RAT, Deputy Director for Scientific Work and Innovative Development, Kurgan Institute of Railway Transport (KIRT of USURT), Kurgan (Russia).

СОДЕРЖАНИЕ

Железнодорожный транспорт

Васильев И. Л.
Транспортная безопасность в сфере железнодорожного транспорта, проблемы и перспективы . . . 3

Данько Н. И., Ломотько Д. В., Кулешов В. В.
Разработка организационно-технологической модели управления парком грузовых вагонов разной формы собственности . . . 8

Бочкарева Е. П., Бушуев С. В.
Управление поставщиками железнодорожной промышленности. Роль органа по сертификации . . . 14

Горелов Ю. В., Горелова Л. С.
Исследование надежности и ресурса колесных пар подвижного состава на Качканарском ГОКе . . . 18

Автомобильный транспорт

Ибрагимов С. К.
Дороги на выставке «ИННОПРОМ-2012» . . . 24

Цариков А. А., Мирзоев Н. З., Обухова Н. А.
Транспортная модель города Нижнего Тагила . . . 27

Хамицевич Н. В., Кошкаров В. Е., Игошкин Д. Г., Слесарев М. А.
Опыт применения вибролитых гидроизоляционных асфальтобетонов на искусственных сооружениях в Свердловской области . . . 32

Транспортное образование

Штрапенин Г. Л., Шнырев В. Т.
Формирование образовательной среды как метод повышения эффективности преподавания технических дисциплин в современном транспортном вузе . . . 40

Бушуев С.В., Ершова Е.В., Вакалюк А. В., Анашкина Н. Ю., Загоскина И. В., Друцко Н. А., Лопатина Т. Я., Назаренко Т. Ю., Горшкова Т. В.
Организация процесса обучения иностранному языку в транспортном вузе . . . 48

Научные материалы докторантов и аспирантов

Конышева Е. В., Федченок А. Д., Мирошник А. В.
Методические подходы к управлению инновационной деятельностью организации . . . 56

Ногин В. А.
К вопросу о факторах инновационного развития экономики России . . . 60

CONTENTS

Railway transport

Igor L. Vasilyev
Transport safety on railway transport, problems and prospects . . . 3

Nikolai I. Danko, Denis V. Lomotko, Vyacheslav V. Kuleshov
Developing an organizational technologic model for management of freight car fleet of various ownership forms . . . 8

Ekaterina P. Bochkareva, Sergey V. Bushuev
Management of railway industry suppliers. Certification agency's role . . . 14

Yuri V. Gorelov, Lyudmila S. Gorelova
Studying reliability and operating life of rolling stock wheelsets at Kachkanarsky MPC . . . 18

Motor transport

Sergey K. Ibragimov
Road at INNOPROM-2012 Exhibition . . . 24

Alexey A. Tsarikov, Nichad Zagid Ogly Mirzoyev, Natalia A. Obukhova
Nizhny Tagil transport model . . . 27

Nikolay V. Khamitsevich, Vladimir E. Koshkarov Dmitry G. Igoshkin, Mikhail A. Slesarev
Experience in using vibration-case damp-proof asphalt concretes at engineering structures in Sverdlovsk Region . . . 32

Transport education

Gennady L. Shtrapenin, Vladimir T. Shnyrev
Establishing educational environment as a method to increase engineering disciplines teaching efficiency at a contemporary transport university . . . 40

Sergey V. Bushuev, Elena V. Ershova, Anna V. Vakalyuk, Nataliya Y. Anashkina, Irina V. Zagozkina, Natalya A. Drutsko, Tatyana Y. Lopatina, Tatyana Y. Nazarenko, Tatyana V. Gorshkova
Organizing the process of foreign language training at transport Universities . . . 48

Scientific materials by doctoral and postgraduate students

Ekaterina V. Konysheva, Anna D. Fedchenok, Alexander V. Miroshnik
Procedural approaches to management of organization's innovative activity . . . 56

Vladimir A. Nogin
On factors of innovative development of Russian economy . . . 60

УДК 625.1/.5

Игорь Львович Васильев

Igor L. Vasilyev

Транспортная безопасность в сфере железнодорожного транспорта, проблемы и перспективы

Transport safety on railway transport, problems and prospects

Аннотация

В статье представлена хронология масштабных террористических актов на транспорте в новейшей истории России. Анализируется Федеральный закон «О транспортной безопасности» в части его реализации всеми заинтересованными сторонами. Рассмотрено понятие транспортной безопасности. Выделены наиболее актуальные проблемы реализации Федерального закона «О транспортной безопасности». Определена роль УрГУПС в сфере транспортной безопасности. Анализируются вопросы подготовки кадров.

Ключевые слова: Федеральный закон «О транспортной безопасности», понятие транспортной безопасности, реализация Федерального закона «О транспортной безопасности».

Abstract

The article gives a chronology of large-scale acts of terrorism on transport in Russia's recent history. The Federal Law "On Transport Safety" is analyzed as regards its implementation by all involved parties. The notion of transport safety is considered. The most topical problems of implementation of the Federal Law "On Transport Safety" are distinguished. USURT role in the field of transport safety is determined. Personnel training issues are analyzed.

Key words: Federal Law "On Transport Safety", notion of transport safety, implementation of Federal Law "On Transport Safety".

Авторы Authors

Игорь Львович Васильев, *канд. техн. наук, доцент, директор Академии корпоративного образования Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

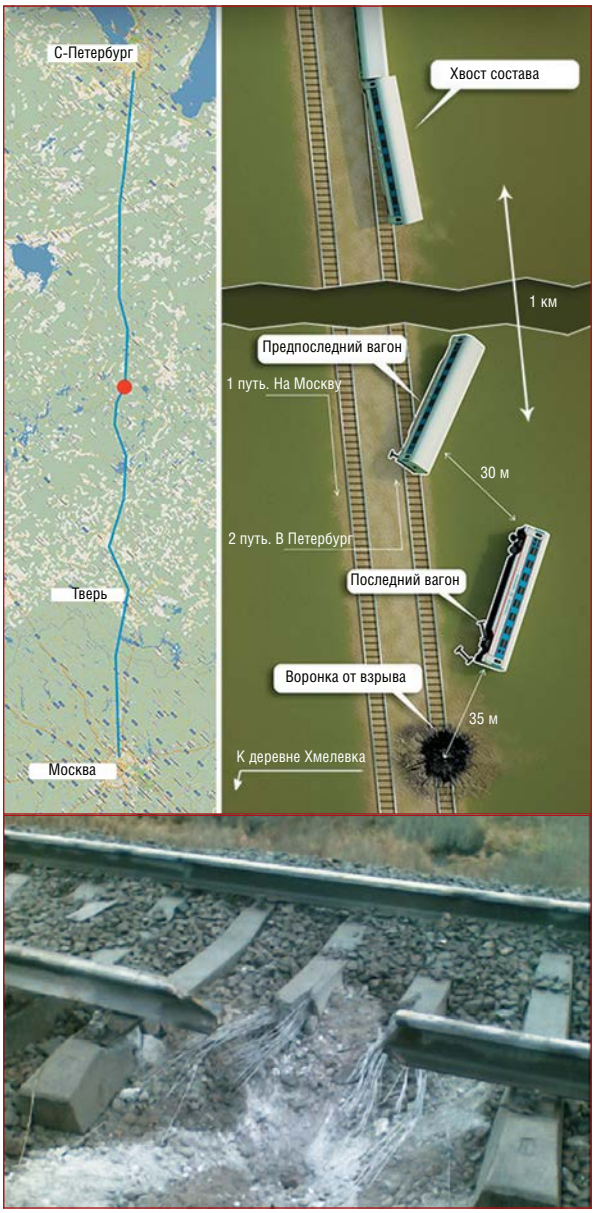
Igor L. Vasilyev, *PhD in Engineering, Associate Professor, Director of Corporate Education Academy, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg*

Хронология масштабных террористических актов на транспорте в новейшей истории России

3 сентября 2003 г. Пятеро погибли, 11 человек были ранены в результате взрыва в пригородном поезде в Пятигорске на Северном Кавказе.

6 февраля 2004 г. На Замоскворецкой линии метро, на перегоне между «Автозаводской» и «Павелецкой» в вагоне поезда произошел взрыв, вызвавший сильный пожар. В итоге более 40 погибших и 250 раненых.

26 августа 2004 г. Два самолета авиакомпаний «Сибирь» и «Волга-Авиаэкспресс» упали после того, как на бортах сработали взрывные устройства, пронесенные террористами-смертниками. Погибло 89 человек.



Теракт 27 ноября 2009 г.

31 августа 2004 г. Не менее 10 человек погибли и более 50 получили ранения в результате взрыва смертницы в центре Москвы в вестибюле станции метро «Рижская».

27 ноября 2009 г. Около 30 человек погибли в результате подрыва пассажирского поезда «Невский экспресс». Ответственность за взрыв взяли на себя боевики под руководством одного из лидеров кавказских сепаратистов Доку Умарова, пообещавшие продолжить атаки на рядовых граждан РФ.

29 марта 2010 г. Около 40 человек погибли и более 60 были ранены в результате двух взрывов в московском метро. В 7:52 произошел взрыв в вагоне поезда, прибывшем на второй путь станции московского метро «Лубянка», спустя полчаса второй взрыв прогремел и на станции «Парк Культуры» Сокольнической линии.

14 января 2011 г. Около 16:30 в зоне прибытия международного терминала «Домодедово», рядом с «Азия-кафе» произошел взрыв. Погибли 35 человек. Пострадали, по разным данным, от 128 до 180 человек. Причиной взрыва стала бомба, приведенная в действие террористом-смертником.

После событий 11 сентября 2001 г. в Америке и других террористических актов в России остро встал вопрос терроризма на транспорте и защищенности транспортного комплекса. В этой связи 2 февраля 2007 года в Российской Федерации был принят закон «О транспортной безопасности» № 16-ФЗ. В последующем в него были внесены изменения федеральными законами от 23.07.2008 г. № 160-ФЗ, от 19.07.2009 г. № 197-ФЗ, от 29.06.2010 г. № 131-ФЗ, от 07.02.2011 г. № 4-ФЗ, от 18.07.2011 г. № 221-ФЗ, от 18.07.2011 г. № 242-ФЗ. Согласно данному федеральному закону, транспортная безопасность (ТБ) — это состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств (ТС) от актов незаконного вмешательства. Акт незаконного вмешательства — противоправное действие (бездействие), в том числе террористический акт, угрожающее безопасной деятельности транспортного комплекса, повлекшее за собой причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб либо создавшее угрозу наступления таких последствий. Объекты транспортной инфраструктуры (ТИ) — технологический комплекс, включающий в себя железнодорожные, трамвайные и внутренние водные пути, контактные линии, автомобильные дороги, тоннели, эстакады, мосты, вокзалы, железнодорожные и автобусные станции, метрополитены, морские торговые, рыбные, специализированные и речные порты, портовые средства, судоходные гидротехнические сооружения, аэродромы, аэропорты, объекты систем связи, нави-

Трагедия в московском метро 29 марта 2010 г.

Теракт в «Домодедово» 14 января 2011 г.

гации и управления движением транспортных средств, а также иные обеспечивающие функционирование транспортного комплекса здания, сооружения, устройства и оборудование. Целями обеспечения ТБ являются устойчивое и безопасное функционирование транспортного комплекса, защита интересов личности, общества и государства в сфере транспортного комплекса от актов незаконного вмешательства. Для достижения этих целей необходимо решить следующие основные задачи:

1) нормативное правовое регулирование в области обеспечения транспортной безопасности;

2) определение угроз совершения актов незаконного вмешательства;

3) оценку уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;

4) категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;

5) разработку и реализацию требований по обеспечению транспортной безопасности;

6) разработку и реализацию мер по обеспечению ТБ;

7) подготовку специалистов в области обеспечения транспортной безопасности;

8) осуществление федерального государственного контроля (надзора) в области обеспечения транспортной безопасности (в ред. федерального закона от 18.07.2011 г. № 242-ФЗ);

9) информационное, материально-техническое и научно-техническое обеспечение транспортной безопасности.

Таким образом, требования федерального закона № ФЗ-16 реализуются по следующей схеме:

Шаг первый. Проводится категорирование объектов ТИ и транспортных средств, то есть отнесение их к определенным категориям с учетом степени угрозы совершения акта незаконного вмешательства и его возможных последствий. Категорирование проводит компетентный орган в области обеспечения ТБ (на железнодорожном транспорте — это Федеральное агентство железнодорожного транспорта Министерства транспорта Российской Федерации — Росжелдор).

Шаг второй. После присвоения объекту транспортной инфраструктуры (транспортному средству) категории субъекты транспортной инфраструктуры, то есть юридические и физические лица, являющиеся собственниками объектов ТИ и транспортных средств или использующие их на ином законном основании, должны обеспечить проведение работ по оценке уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства. Оценка уязвимости объектов ТИ и транспортных средств проводится специализированными организациями, прошедшими аккредитацию в компетентных органах в области обеспечения транспортной безопасности (Росжелдоре).

В июле 2011 года Уральский государственный университет путей сообщения получил свидетельство об аккредитации на проведение оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.

Работы производятся на основе публичного договора по тарифам, устанавливаемым федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять правовое регулирование в сфере государственного регулирования цен (тарифов) на товары (услуги) и государственный контроль (надзор) за их применением. УрГУПС также имеет утвержденные ФСТ РФ тарифы на проведение данных работ.

Результаты проведенной оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств утверждаются компетентными органами

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСЖЕЛДОР)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аккредитации организации на проведение оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств

№ 00064

«01» июля 20 11 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

(полное наименование организации)

Россия, 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66

(место нахождения организации)

№ 66-3-3-031-11

(номер организации по реестру аккредитованных организаций на проведение оценки уязвимости объектов)

имеет право осуществлять оценку уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств

в сфере железнодорожного транспорта

(область аккредитации)

до «01» июля 2014 г.

продлено до «____» _____ 20__ г.

Врио руководителя
Руководитель (подпись) Л.И. Бершанский (расшифровка подписи)

М.П.

в области обеспечения транспортной безопасности (Росжелдором).

Шаг третий. На основании результатов проведенной оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств субъекты ТИ разрабатывают планы обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Указанные планы предусматривают систему мер по обеспечению ТБ. Порядок разработки планов устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере транспорта, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти в области обеспечения безопасности Российской Федерации и федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере внутренних дел. Кстати, планы ТБ могут составлять сами субъекты ТИ, а могут обратиться в специализированную организацию, имеющую соответствующую аккредитацию, например УрГУПС.

Планы обеспечения ТБ объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств утверждаются компетентными органами в области обеспечения ТБ.

Шаг четвертый. Реализация планов обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств осуществляется субъектами ТИ, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, — субъектами транспортной инфраструктуры совместно с органами государственной власти или органами местного самоуправления либо исключительно органами государственной власти. И на этом этапе опять будут востребованы услуги УрГУПС по разработке проектов и воплощению их в жизнь.

Шаг пятый. Федеральный государственный контроль (надзор) в области ТБ осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти (далее — органы государственного контроля (надзора)) согласно их компетенции, в соответствии с законодательством Российской Федерации, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Для реализации федерального закона № ФЗ-16 Министерством транспорта РФ подготовлены нормативные документы. В их числе приказы Министерства транспорта Российской Федерации:

- от 08.02.2011 г. № 41 «Об утверждении Требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств морского и речного транспорта»;
- от 08.02.2011 г. № 42 «Об утверждении Требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств автомобильного транспорта и дорожного хозяйства»;
- от 08.02.2011 г. № 43 «Об утверждении Требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта»;
- от 21.02.2011 г. № 62 «О Порядке установления количества категорий и критериев категорирования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств компетентными органами в области обеспечения транспортной безопасности».

Современное состояние вопроса

Шаг первый — категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств: *не выполнено в полном объеме.*

Шаг второй — обеспечение проведения работ по оценке уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства: *не выполнено, только часть объектов проходит оценку уязвимости.*

Вопросы подготовки и повышения квалификации кадров

Цитата из приказа Министерства транспорта Российской Федерации от 08.02.2011 г. № 43:

«5. Субъект транспортной инфраструктуры обязан:

5.1. Назначить лицо, ответственное за обеспечение транспортной безопасности в субъекте транспортной инфраструктуры.

5.2. Назначить по согласованию с перевозчиком на каждом пассажирском поезде лиц, ответственных за обеспечение транспортной безопасности всего пассажирского поезда.

5.3. Назначить по согласованию с перевозчиком лиц, ответственных за обеспечение транспортной безопасности ТС второй категории, ответственных за транспортную безопасность всего состава поезда (за исключением случаев, когда ТС второй категории включается в состав пассажирского поезда).

5.4. Назначить лицо, ответственное за обеспечение транспортной безопасности одного или группы объектов ТИ третьей и четвертой категории…

5.12. Осуществлять специальную профессиональную подготовку, повышение квалификации, переподготовку сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности в соответствии с программами и документами, определенными законодательством Российской Федерации».

Однако указанные выше действия по данному приказу практически не выполнены, что вызывает большие опасения по возможности реального исполнения закона № ФЗ-16.

Возможности УрГУПС в сфере транспортной безопасности

1. Проведение оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.

2. Подготовка кадров в сфере транспортной безопасности (повышение квалификации и профессиональная переподготовка).

3. Участие в разработке и реализации планов обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.

УДК 656.212:656.225

Николай Иванович Данько

Nikolai I. Danko

Денис Викторович Ломотько

Denis V. Lomotko

Валерий Вячеславович Кулешов

Vyacheslav V. Kuleshov

Разработка организационно-технологической модели управления парком грузовых вагонов разной формы собственности

Developing an organizational technologic model for management of freight car fleet of various ownership forms

Аннотация

Выделены основные вопросы использования грузовых вагонов разной формы собственности на железных дорогах. Приведен анализ количества, структуры вагонного парка, инвентарного и собственного парков сети колеи 1520 мм в Российской Федерации и на Украине. Выполнен анализ доли операторов на рынке перевозок железными дорогами Украины.

Разработана организационно-технологическая модель управления парком грузовых вагонов разной формы собственности с учетом приоритетного обслуживания грузоотправителей, грузополучателей.

Ключевые слова: вагон, владелец подвижного состава, единая система управления парком грузовых вагонов, железнодорожная администрация, операторская компания, технология взаимодействия.

Abstract

The main issues of using freight cars of various ownership forms at railways are pointed out. The number and structure of the car fleet, inventory and own fleets of the 1,520 mm gage network in the Russian Federation and the Ukraine is analyzed. Operators' share at the Ukrainian market of railway transportation is analyzed.

An organizational technologic model for management of freight car fleet of various ownership forms is developed with account of priority servicing of shippers and consignees.

Key words: car, rolling stock owner, unified freight car fleet management system, railway administration, operator company, interaction technology.

Авторы Authors

Николай Иванович Данько, *д-р техн. наук, профессор, ректор Украинской государственной академии железнодорожного транспорта, Харьков, info@kart.edu.ua* | ***Денис Викторович Ломотько,*** *д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе Украинской государственной академии железнодорожного транспорта, Харьков, denis4499@mail.ru* | ***Валерий Вячеславович Кулешов,*** *канд. техн. наук, доцент кафедры «Железнодорожные стации и узлы» Украинской государственной академии железнодорожного транспорта, Харьков*

Nikolai I. Danko, *DSc in Engineering, Professor, Rector of Ukrainian State Academy of Railway Transport, Kharkov, info@kart.edu.ua* | ***Denis V. Lomotko,*** *DSc in Engineering, Professor, Vice Rector of Research, the Ukrainian State Academy of Railway Transport, Kharkov, denis4499@mail.ru* | ***Vyacheslav V. Kuleshov,*** *PhD in Engineering, Associate Professor, Railway Stations and Junctions Chair, Ukrainian State Academy of Railway Transport, Kharkov*

Постановка проблемы в общем виде, ее связь с важными научными и практическими задачами

Задача первого и второго этапов выполнения Государственной целевой программы реформирования железнодорожного транспорта Украины на 2010–2019 гг. [1] — размежевание функций государственного и хозяйственного управления на железнодорожном транспорте — предусматривает формирование вертикально интегрированной системы хозяйственного управления железнодорожным транспортом Украины.

Одним из приоритетных направлений технического реформирования железнодорожного транспорта является изменение технологий, систем взаимодействия с клиентами-грузоотправителями, включая операторов подвижного состава, экспедиторов, и применение новых инструментов управления доставкой груза.

Такие же процессы уже произошли в некоторых железнодорожных администрациях (ЖА) других государств СНГ. Так, в ОАО «РЖД» завершено совершенствование организационных структур системы управления, созданы функциональные филиалы, которые прошли этап становления: Центральная дирекция управления движением, Дирекция по ремонту тягового подвижного состава (ЦДРВ), Центральная дирекция по ремонту пути, Центральная дирекция по управлению терминально-складским комплексом [2]. С 1 ноября 2011 г. все региональные дирекции перешли в состав Дирекции тяги. Локомотивный парк из баланса железных дорог был передан на баланс филиала. Одна из основных целей преобразования — дальнейшее развитие рынка ремонта грузовых вагонов за счет повышения уровня конкуренции и качества оказываемых услуг. Концепцией реформирования вагоноремонтного комплекса ЦДРВ было предусмотрено и создание на ее базе трех дочерних обществ ОАО «РЖД», что позволило обеспечить долгосрочные нужды железнодорожного транспорта в плановых видах ремонта грузовых вагонов, повысить экономическую эффективность комплекса. Однако требуют своего решения вопросы взаимодействия ЖА с грузоотправителями и грузополучателями в части использования подвижного состава различных перевозчиков.

Причины усовершенствования организационно-технологической модели использования грузовых вагонов разной формы собственности на железных дорогах обусловлены тем, что на инфраструктурном пространстве происходит взаимодействие большого количества участников рынка: железных дорог, операторов перевозок, владельцев подвижного состава, вагоноремонтных предприятий, инфраструктуры, а также координация всех участников перевозочного процесса на базе единых требований по организации движения.

Анализ последних исследований и публикаций

В нормативных документах, учебных пособиях и публикациях [1–3, 5–8, 13] при организации перевозок подробно не учтены развитые информационные технологии, с помощью которых возможно обеспечить развитие железнодорожных услуг, особенно в международных перевозках железнодорожным транспортом. В предыдущих исследованиях [9–12] были рассмотрены вопросы определения оптимального парка вагонов операторских компаний, подходы к формированию технологии взаимодействия ЖА и владельцев подвижного состава на базе единой системы управления парком грузовых вагонов при смешанных перевозках, информационной технологии работы с вагонами разных форм собственности с целью оптимизации пропускной способности железнодорожных транспортных систем. Но нуждаются в решении вопросы разработки организационно-технологической модели управления парком грузовых вагонов разной формы собственности на железных дорогах, поскольку на Украине собственных вагонов в настоящее время более 65 % от общего парка вагонов, на сети государств СНГ и Балтии — 76,9 %, а в России — 89,5 %.

Цель исследования: разработка организационно-технологической модели управления парком грузовых вагонов разной формы собственности с учетом приоритетного обслуживания грузоотправителей, грузополучателей.

Основная часть

По состоянию на 29 февраля 2012 г. инвентарный парк грузовых вагонов государств сети колеи 1520 мм составил 361,8 тыс. вагонов. Собственный парк грузовых вагонов — 1206,9 тыс. вагонов (76,9 % от общего парка). В том числе парк собственных вагонов от общего составляет: цистерн — 89,2 %, полувагонов — 85,1 %, рефрижераторных — 55,6 %, прочих — 69,2 %, крытых — 42,3 %, платформ — 40,0 %. Анализ количества

и структуры инвентарного и собственного парков вагонов государств сети колеи 1520 мм по состоянию на 29 февраля 2012 г. приведен на рис. 1.

Наиболее востребованы полувагоны, находящиеся в собственности операторских компаний ОАО «Первая грузовая компания» (ПГК) и ОАО «Вторая грузовая компания» (ВГК). Однако парк этих компаний составляет менее одной трети собственных полувагонов на сети. Из этого следует, что весь прогнозируемый объем грузов не может быть обеспечен только их перевозочными мощностями. Необходимо привлечение полувагонов всех владельцев.

За 10 месяцев 2011 г. количество порожних полувагонов собственного парка, простаивающих более пяти суток, увеличилось на 77 % и насчитывало 20,5 тыс. вагонов. В целом на сети СНГ и Балтии наблюдается увеличение количества полувагонов, простаивающих без грузовых операций более 20 суток, на 54 %. Все это создает проблемы при организации перевозок и маневровой работы станций. Полувагоны, находящиеся в собственности ПГК, работают по агентским договорам ЦФТО и используются более эффективно, чем вагоны других владельцев. Общее количество полувагонов разных собственников, простаивающих на сети СНГ при выполнении грузовых операций от 5 до 10 суток, составляет уже больше 13 тыс. вагонов, от 3 до 5 суток — более 16 тыс. вагонов.

ПГК — крупнейший оператор железнодорожных перевозок в России. Учредителем и держателем обычных акций является ОАО «РЖД». Компания была создана в июле 2007 года. В собственности ПГК свыше 200 тыс. вагонов разного типа. В 2010 году ПГК перевезла 302,3 млн тонн грузов.

По состоянию на 29 февраля 2012 г. инвентарный парк грузовых вагонов в России составил 115,8 тыс. вагонов. Собственный парк грузовых вагонов — 985,2 тыс. (89,5 % от общего парка). В том числе парк собственных вагонов от общего составляет: цистерн — 99,7 %, полувагонов — 93,7 %, рефрижераторных — 91,4 %, прочих — 84,5 %, крытых — 65,3 %, платформ — 54,1 %. Анализ количества и структуры инвентарного и собственного парков вагонов в Российской Федерации по состоянию на 29.02.2012 г. приведен на рис. 2.

На Украине операторский рынок пока не так развит, как в РФ.

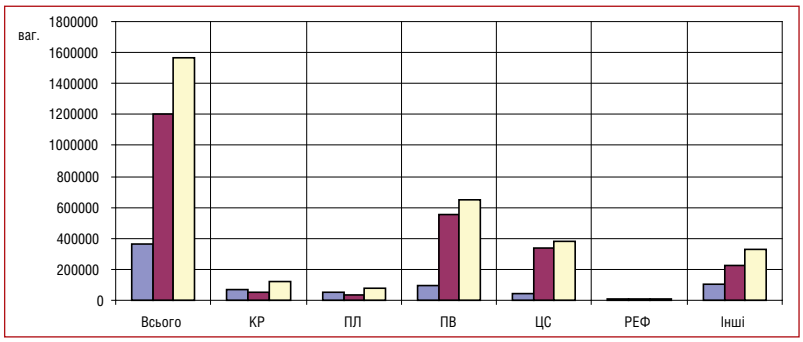


Рис. 1. Анализ количества и структуры инвентарного и собственного парков вагонов сети колеи 1520 мм по состоянию на 29.02.2012 г.:
— інвентарний парк вантажних вагонів; — власний парк вантажних вагонів; — загальний парк вантажних вагонів

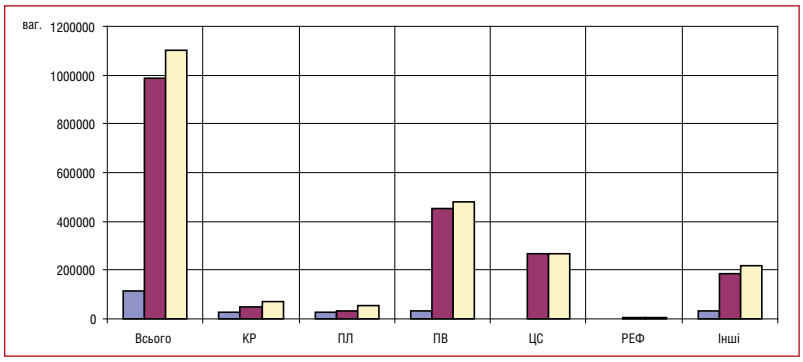


Рис. 2. Анализ количества и структуры инвентарного и собственного парков вагонов в Российской Федерации по состоянию на 29.02.2012 г.:
— інвентарний парк; — власний парк; — загалом

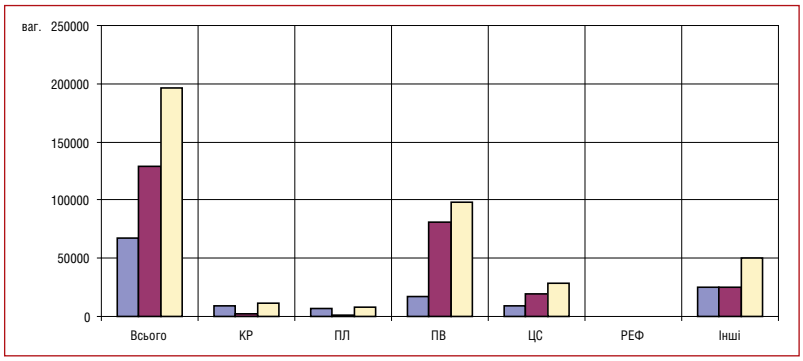


Рис. 3. Анализ количества инвентарного и собственного парков вагонов на Украине по состоянию на 29.02.2012 г.:
— інвентарний парк; — власний парк; — загалом

По состоянию на 29 февраля 2012 г. инвентарный парк грузовых вагонов Украины составил 67,8 тыс. вагонов. Собственный парк грузовых вагонов — 129,1 тыс. (65,6 % от общего парка). В том числе парк собственных вагонов от общего составляет: полувагонов — 83,0 %, цистерн — 67,0 %, рефрижераторных — 50,9 %, прочих — 50,3 %, крытых — 19,5 %, платформ — 12,5 %. Анализ количества инвентарного и собственного парков вагонов на Украине по состоянию на 29.02.2012 г. приведен на рис. 3.

Управление вагонным парком на Украине осуществляет государственное предприятие «Украинский транспортно-логистический центр» (ГП УТЛЦ) [4]. Параллельно с процедурами эксплуатации и приобретения нового вагонного парка вместо списанного ведется работа с имеющимися и вновь создаваемыми операторами железнодорожного подвижного состава.

В 2011 году истек срок службы 13 тыс. грузовых вагонов из 120 тыс. имеющихся, в том числе более 7 тыс. полувагонов, наиболее востребованных грузоотправителями. В 2012 году заканчивается срок службы еще 21,5 тыс. вагонов, из которых почти половина — полувагоны. В течение следующих двух лет УЗ спишет 34,5 тыс. вагонов, что составляет около 27 % парка грузовых вагонов, хотя уже сегодня дефицит составляет порядка 10 %, то есть 1,5–2 тыс. вагонов в сутки. Суммарная мощность всех украинских вагоностроительных заводов — около 25 тыс. вагонов в год.

В 2011 г. ООО «Лемтранс» приобрело 1,5 тыс. полувагонов. За первое полугодие перевозки грузов вагонами «Лемтранс» увеличились на 18 %, до 17,8 млн т. Перевозки каменного угля возросли на 15,1 % (до 7,3 млн т), перевозки черных металлов — на 25,5 % (до 1,4 млн т), железорудного сырья — более чем в 1,6 раза (до 5,8 млн т). Среднесуточная погрузка — более 83 тыс. т — возросла на 17,4 % по сравнению с прошлым годом. Оптимизация логистических схем и наличие долгосрочных договоров на перевозки грузов с крупнейшими украинскими компаниями, в числе которых предприятия украинской многоотраслевой группы «Систем Кэпитал Менеджмент» (СКМ), позволяет сократить порожний пробег и повышает эффективность использования парка.

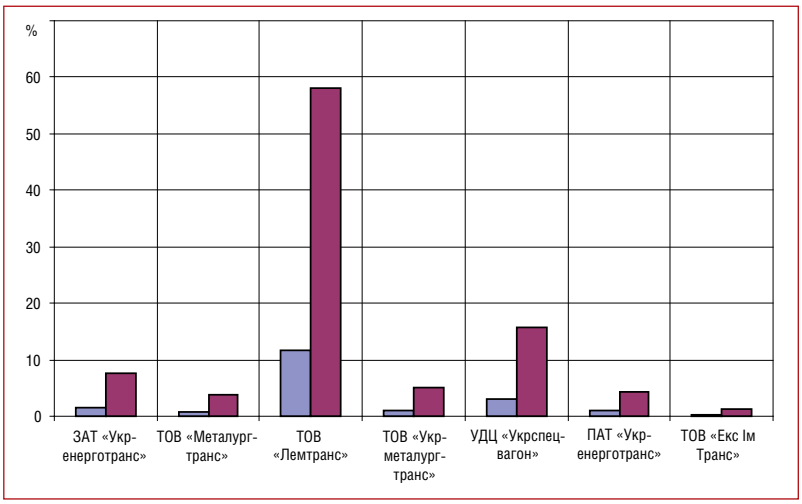


Рис. 4. Анализ функционирования ОК на рынке перевозок грузов на Украине в 2011 г.:
— % від перевезень ЗА; — % від перевезень ОК

Всего 17 операторскими компаниями (ОК) на Украине за 2011 г. перевезено 64,9 млн т грузов (24,8 % от объемов перевозок в вагонах ЖА), в том числе: ООО «Лемтранс» — 37,5 млн т (11,6 %), УГЦ «Укрспецвагон» — 10,1 млн т (3,1 %), ЗАО «Укренерготранс» — 4,8 млн т (1,5 %), ООО «Укрметалургтранс» — 3,3 млн т (1 %), ЧАО «Укренерготранс» — 2,8 млн т (0,9 %), ООО «Металургтранс» — 2,4 млн т (0,7 %). Анализ долей ОК на рынке перевозок грузов на Украине в 2011 г. приведен на рис. 4.

Организационно-технологическую модель управления парком грузовых вагонов разной формы собственности на железных дорогах при взаимодействии ЖА и ОК в условиях единой системы управления парком грузовых вагонов (ЕСУ ПГВ) целесообразно сформировать на основе модели стохастического программирования. Это позволит определить парк собственных вагонов для обеспечения прогнозируемого объема перевозок грузов с учетом нормативного оборота собственного вагона, статической нагрузки, коэффициента неравномерности перевозок, а также коэффициента затрат на техническое обслуживание и перемещение [9, 10].

Характер колебаний необходимого парка вагонов ОК по общей величине и структуре может быть обоснован с использованием стохастических методов [6]. Случайным событием, которое может состояться или не состояться при проведении расчетов, является объем перевозок ОК, которые имеют оптимальную величину парка собственных вагонов для обеспечения возможного объема перевозок грузов.

$$P(A) = \frac{m}{n}, \qquad (1)$$

где m — количество случаев, которые представляют событие; n — количество всех равнозначных случаев.

Вероятность наступления события, удовлетворяющего нормировочным условиям, при которых имеется достаточная величина парка собственных вагонов ОК, составляет

$P(A) = \frac{7}{17} = 0{,}4$. Вероятность противоположного события $P(\overline{A}) = 0{,}6$.

В результате математической обработки годовых показателей ОК выявляется случайный характер величин Q (среднесуточный объем перевозок) и N (парк вагонов), что описывается выражением

$$(Q_1, N_1), (Q_2, N_2), ..., (Q_n, N_n), \quad (2)$$

где n — количество пар данных Q и N.

Вместе с анализом величин Q и N отдельно вызывает интерес исследование возможной зависимости между ними методом наименьших квадратов. Согласно данным рынка перевозок ОК на Украине, показано рассеяние зависимости среднемесячных объемов перевозок ЖА или ОК от среднесуточного парка вагонов (рис. 5).

Регрессивная кривая является параболой. Вместе с анализом величин Q и N выявляется потребность в исследовании возможной зависимости между ними.

Для прогнозирования необходимого количества парка (N) инвентарных вагонов ЖА или собственных вагонов ОК найдена зависимость

$$N_{потр} = 13{,}9 \cdot Q^2 + 158 \cdot Q + 3. \quad (3)$$

Средняя квадратичная погрешность определялась по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}[y_i - (ax_i^2 + bx_i + c)]^2}. \quad (4)$$

По расчетам $\delta = 3{,}07$, что свидетельствует о достоверности обработки данных.

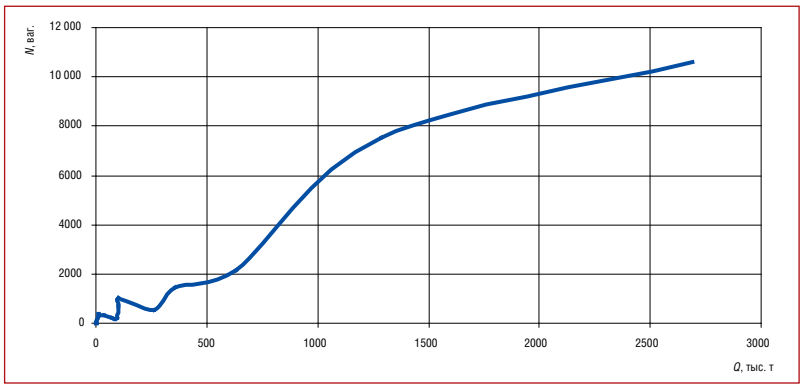


Рис. 5. Зависимость величины количества парка вагонов ЖА или ОК от прогнозируемых объемов перевозок

Выводы и перспективы

Количество вагонов, принадлежащих ЖА или ОК и необходимых для обеспечения прогнозируемых объемов перевозок грузов, зависит от следующих факторов:

1) среднемесячный объем перевозок;
2) нормативный оборот вагона в условиях ЕСУ ПГВ;
3) средняя статическая нагрузка вагонов;
4) дополнительные расходы времени ЖА или ОК на подготовку, техническое обслуживание, ремонт вагонов; дополнительные расходы времени по причине несоблюдения сторонами договорных обязательств, которые приводят к увеличению нормативных (технологических) сроков доставки грузов и оборота вагонов.

Соотношение нормативных объемов парка грузовых вагонов и оптимальных потребностей пользователей услуг железнодорожного транспорта должно содействовать обеспечению взаимовыгодной экономии при взаимодействии ЖА и предприятий владельцев вагонного парка, ОК.

Необходимо проводить мониторинг объемов перевозок маршрутного и повагонного способов транспортировки грузов каждого фрахтового года и количества парка грузовых вагонов для ЖА и для каждой ОК.

Увеличение уровня эффективности использования и оборота вагонов парка разных собственников за счет сокращения непроизводительных простоев дает дополнительный ресурс для увеличения объемов грузоперевозок ЖА, ОК.

Выявление закономерностей указанных показателей среднесуточного объема перевозок и количества парка вагонов необходимо осуществлять постоянно с помощью сервисной программы «Парк грузовых вагонов», которая может быть интегрирована в АСК ВП УЗ-Е на уровне сети ЖА и ее филиалов (дорог — владельцев инфраструктуры).

Список литературы

1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010–2019 роки : затверджена постановою Кабінету міністрів України № 1390 від 16 грудня 2009 р. в редакції постанови КМУ № 1106 від 26.10.2011 р., № 1146 від 09.11.2011 р. — [Електронний ресурс]. — URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1390–2009- %D0 %BF/page. — Загл. с екрана.
2. Годовой отчет о работе ОАО «РЖД» за 2010 год. — [Електронний ресурс]. — URL: http://www.twirpx.com/file/556129/page. — Загл. с екрана.
3. Протокол 54-го заседания Совета по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества, Хельсинки, 18–19 мая 2011 г. — URL: http://mintrans.ru›upload/iblock/a76/protokol 54.doc. — Загл. с екрана.

Список литературы

4. Для работы с грузоотправителями создано новое госпредприятие. — URL: http://news.zn.ua/ECONOMICS/dlya_ raboty_s_gruzootpravitelyami_sozdano_novoe_gospredpriyatie-91258.html. — Загл. с екрана.
5. Иловайский Н. Д. Сервис на транспорте (железнодорожном). — М. : Транспорт, 2003. — 218 с.
6. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении. — М. : Дело, 2004. — 437 с.
7. Управление парками вагонов стран СНГ и Балтии на железных дорогах России : учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта / В. И. Ковалев, С. Ю. Елисеев, А. Т. Осминин и др.; под ред. В. И. Ковалева, С. Ю. Елисеева, Е. Ю. Мокейчева. — М. : Маршрут, 2006. — 245 с.
8. Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті [Текст] : навчальний посібник // М. І. Данько, Т. В. Бутько, О. В. Березань, В. М. Кулешов та інші; під ред. М. І. Данька. — УкрДАЗТ, 2008. — 174 с.
9. Данько М. І. Визначення парку вагонів операторських компаній для забезпечення перевезень вантажів залізничним транспортом / М. І. Данько, В. В. Кулешов // Зб. наук. праць. — УкрДАЗТ, 2004. — Вип. 57. — С. 121–128.
10. Данько М. І. Формування вимог до технології взаємодії залізничних адміністрацій і власників рухомого складу / М. І. Данько, Д. В. Ломотько, В. М. Запара, В. В. Кулешов // Зб. наук. праць. — УкрДАЗТ, 2011. — Вип. 124. — С. 5–11.
11. Ломотько Д. В. Удосконалення розвитку елементів транспортних систем залізничних вузлів на базі єдиної системи управління парком вантажних вагонів при змішаних перевезеннях / Д. В. Ломотько, А. В. Кулешов, В. В. Кулешов // Зб. наук. праць. — УкрДАЗТ, 2011. — Вип. 122. — С. 22–26.
12. Кулешов В. В. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем / В. В. Кулешов // Зб. наук. праць. — УкрДАЗТ, 2011. — Вип. 124. — С. 83–90.
13. Бодюл В. И. Система управления перевозками грузов для операторов железнодорожного подвижного состава / В. И. Бодюл, А. Н. Феофилов // Наука и техника транспорта. — 2012. — Вып. 1. — С. 57–62.

УДК 625.1

Екатерина Павловна Бочкарева

Ekaterina P. Bochkareva

Сергей Валентинович Бушуев

Sergey V. Bushuev

Управление поставщиками железнодорожной промышленности. Роль органа по сертификации

Management of railway industry suppliers. Certification agency's role

Аннотация

В связи с процессами глобализации, вступлением России во Всемирную торговую организацию и приходом на российский рынок иностранных предприятий, работающих по принципу «отверточной сборки», перед российскими менеджерами стоит проблема повышения конкурентоспособности российских предприятий машиностроительного комплекса. Основными препятствиями на пути повышения конкурентоспособности машиностроительных предприятий являются: низкий уровень качества и безопасности продукции, поставляемой для нужд железнодорожной отрасли, моральный и физический износ производственного оборудования.

Ключевые слова: международный стандарт железнодорожной промышленности IRIS, система менеджмента бизнеса, сертификация, система управления поставщиками.

Abstract

Owing to globalization processes and Russia's accession to the World Trade Organization and entry of foreign enterprises, using the "knock-down assembly" principle, to the Russian market, Russian managers face the issue of competitive recovery of Russian machine-building enterprises. The main obstacles to competitive recovery of machine-building enterprises are the following: low quality and safety of products supplied for the needs of railway production, moral and physical depreciation of production equipment.

Key words: international railway industry standard IRIS, business management system, certification, supplier management system.

Авторы Authors

***Екатерина Павловна Бочкарева**, руководитель направления сертификации железнодорожной промышленности, аудитор систем менеджмента Ассоциации по сертификации «Русский Регистр», аудитор IRIS, г. Санкт-Петербург* | ***Сергей Валентинович Бушуев**, канд. техн. наук, проректор по научной работе и международным связям Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

***Ekaterina P. Bochkareva**, Supervisor of Railway Industry Certification Area, Management System Auditor of the Certification Association «Russian Register», IRIS Auditor, Saint Petersburg* | ***Sergey V. Bushuev**, PhD in Engineering, Vice Rector of Research and International Affairs, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg*

По оценкам экспертов, в железнодорожной промышленности качество конечного продукта на 70–80 % зависит от качества комплектующих изделий, которые закладываются в цепи поставок, причем затраты на снабжение составляют более 50 % от оборота предприятий, поставщики имеют неоднородную структуру и относятся к различным отраслям экономики.

Проблему повышения качества и безопасности продукции железнодорожной промышленности целесообразно рассматривать с точки зрения всей цепочки поставок как связанной системы ресурсов и процессов: через поставку продукции или услуг от производителей компонентов к системным интеграторам, далее — к операторам, вплоть до конечного потребителя.

Наиболее распространенными проблемами, связанными с поставщиками, входящими в цепочку поставок предприятий железнодорожной промышленности, являются следующие:

- низкая производственная культура;
- износ основных фондов;
- отсутствие общепризнанной системы критериев оценки поставщиков с учетом специфики железнодорожной промышленности;
- большие затраты на входной контроль качества поставляемой продукции;
- отсутствие квалифицированных инженерных кадров;
- отсутствие стратегического мышления и приверженности качеству у менеджмента.

В связи с этим ведущие железнодорожные операторы и системные интеграторы во всем мире (такие как ОАО «РЖД», Alstom Transport, Ansaldo Breda, Bombardier Transportation, Siemens Transportation Systems и др.) предъявляют требования к своим поставщикам по внедрению систем менеджмента бизнеса и независимой оценке соответствия (сертификации) требованиям международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS (International Railway Industry Standard).

Целью стандарта IRIS является создание системы менеджмента бизнеса, которая позволяет проводить постоянные улучшения, придавая особое значение предотвращению и снижению числа дефектов в цепи поставок.

С точки зрения процессного и системного подходов система управления поставщиками может быть представлена в виде следующей совокупности взаимодействующих процессов (рис. 1).

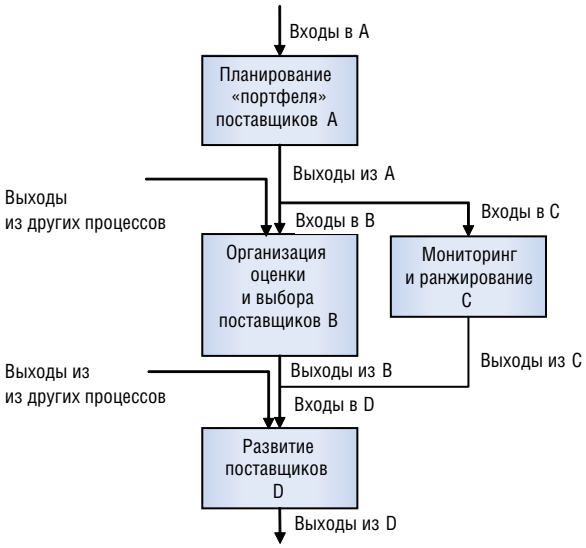


Рис. 1. Процессы системы управления поставщиками

Выходные данные одного процесса являются входными для другого и связываются с общей сетью или системой.

Планирование «портфеля» поставщиков — часть системы управления поставщиками, направленная на установление целей и определяющая необходимые операционные процессы и соответствующие ресурсы для достижения целей применительно к совокупности всех отношений с поставщиками предприятия.

Организация оценки и выбора поставщиков — выполнение задачи управления поставщиками путем распределения ответственности, полномочий и соответствующих ресурсов, включая обеспечение документооборота записей по результатам оценок и соответствующих действий, обеспечение соответствия закупаемых продуктов и материалов применимым законодательным и нормативным требованиям, информационную поддержку процесса закупок, обеспечение процесса верификации закупленной продукции.

Мониторинг и ранжирование — процесс контроля, обеспечивающий достижение целей по управлению поставщиками. Проведение мониторинга показателей

Международный стандарт железнодорожной промышленности IRIS, разработанный на основе требований стандартов ISO 9001, ISO/TS 16949, AS 9100, рекомендаций ISO 9004, методик и инструментов риск-менеджмента, менеджмента затрат, управления проектами и лучших практик ведущих предприятий железнодорожной промышленности, на сегодняшний день является наиболее совершенным стандартом в области построения систем менеджмента организаций-поставщиков.

работы поставщика необходимо для обнаружения и разрешения возникающих проблем для предотвращения появления опасных последствий.

Развитие поставщиков — процесс мотивации поставщиков, направленный на активизацию поставщиков и результативную и эффективную работу для поставки качественной и безопасной продукции, соответствующей всем установленным потребителем требованиям.

Большая часть этих процессов может быть реализована с помощью системы IRIS на основе методики балльной оценки, единообразных сравнимых результатов аудита, единого портала — базы данных поставщиков во всем мире, возможности ранжирования поставщиков на основе интегрированной балльной оценки и его прогресса.

В управлении поставщиками важную роль играет независимая оценка поставщиков третьей стороной (независимым органом по сертификации) на соответствие требованиям международных стандартов с целью снижения затрат на оценку поставщика потребителем (оценка второй стороной), повышения качества и безопасности подвижного состава и перевозочного процесса на железнодорожном транспорте.

Цикл сертификации на соответствие требованиям IRIS представлен на рис. 2.

Предварительный аудит является рекомендованным этапом и проводится по запросу предприятия с целью определения потенциальных несоответствий (особенно связанных с «нокаут-вопросами») в действующей процессной модели, чтобы начать реализацию планов по улучшению прежде, чем направить запрос на проведение сертификационного аудита. В системе IRIS разрешен только один предварительный аудит.

Целью **аудита готовности** является оценка уровня соответствия системы менеджмента бизнеса (СМБ) организации предварительным условиям стандарта IRIS. Основными задачами данного этапа являются, например: определение наличия основных элементов СМБ, установление степени готовности СМБ организации к сертификации, проверка перекрестных ссылок в обязательных процедурах/процессах/KPI, требуемых IRIS, оценка соответствия требованиям «нокаут-вопросов» IRIS, оценка специфических условий площадки, уточнение области сертификации по IRIS и согласование с клиентом деталей аудита.

Целью **сертификационного аудита** является определение соответствия СМБ организации всем применимым требованиям стандарта IRIS, стандартов семейства CENELEC и внутренних документов, оценка ее результативности и способности достичь установленных целей в рамках реализации политики. По результатам сертификационного аудита руководитель группы подготавливает отчет о сертификационной проверке СМБ организации на соответствие требованиям Международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS.

Срок действия сертификатов — 3 года с последнего дня проведения сертификационного аудита при соблюдении условий сертификации и успешном прохождении надзорных аудитов.

В целях установления факта поддержания организацией СМБ в действии, выполнения положения о непрерывном улучшении, оценки результативности СМБ и определения соответствия деятельности заявленному стандарту организации необходимо проходить ежегодные **надзорные аудиты**.

Для подтверждения результативности и эффективности СМБ, соответствия требованиям стандарта IRIS и продления срока действия сертификата IRIS организации необходимо пройти **ресертификационный аудит** до истечения срока действия сертификата IRIS.

Прозрачность процедуры одобрения органов по сертификации в системе IRIS обеспечивается за счет выполнения единых высоких требований всеми одобренными IRIS Group органами по сертификации по наличию международно признанной аккредитации, квалифицированных аудиторов, опыта сертификации предприятий железнодорожной промышленности по междуна-

Рис. 2. Цикл сертификации на соответствие требованиям IRIS: КД — корректирующие действия (при необходимости)

родным стандартам, профессиональной ответственности за качество проводимых аудитов. Процедура проведения независимого аудита на соответствие требованиям IRIS основана на единых для всех участников системы правилах.

Одной из важнейших задач любого аудита является улучшение деятельности организации или «добавление ценности» к выдаваемому сертификату соответствия. Термин «добавленная ценность аудита» раскрыт в документах технического комитета международной организации по стандартизации (ISO) "ISO 9001 Auditing Practices Group" («Группа по практике аудитирования ISO 9001»). Основной упор в них делается на необходимости «совместить оценку степени соответствия требованиям международных стандартов и добавление ценности, избегнув при этом консультирования и не ставя под угрозу независимость и беспристрастность процесса аудита».

В целом ценность сертификационного аудита определяет политика органа по сертификации, которая складывается из таких составляющих, как доступность услуг по сертификации, технология проведения аудита, признание его результатов, ответственность аудитора, компетентность аудитора, возможности для PR результатов сертификационного аудита, беспристрастность работы аудиторов, а также различные психологические аспекты.

Для проведения оценки соответствия в системе IRIS одобрено 14 ведущих международных органов по сертификации, в том числе единственный в Российской Федерации орган по сертификации — Ассоциация по сертификации «Русский Регистр».

Добавленная ценность аудита «Русского Регистра» обеспечивается за счет объективной, независимой, компетентной экспертной оценки и подтверждается наличием официальной международно признанной аккредитации RvA (голландский орган по аккредитации — член IAF, Международного аккредитационного форума), членством в Международной сети органов по сертификации IQNet (объединение крупнейших национальных органов по сертификации), официальной аккредитацией в различных национальных и отраслевых системах сертификации, наличием внушительного реестра компетентных экспертов.

Переход на добровольную систему подтверждения соответствия требованиям IRIS в России позволит повысить качество продукции и услуг железнодорожной отрасли и получить выгоды всем заинтересованным сторонам: пассажирам, пользующимся услугами российских железных дорог, операторам подвижного состава, системным интеграторам и поставщикам железнодорожной промышленности.

Таким образом, в области управления поставщиками можно говорить о тенденции к независимой оценке поставщиков третьей стороной (независимым органом по сертификации) на соответствие требованиям международных стандартов, установленных отраслью с учетом железнодорожной специфики, с целью снижения затрат на оценку поставщика потребителем (оценка второй стороной), повышения безопасности высокоскоростного движения, повышения качества выпускаемой продукции и предоставляемых услуг на железнодорожном транспорте. При этом роль органа по сертификации заключается в проведении компетентной, объективной и независимой оценки соответствия требованиям стандарта.

С помощью развития поставщиков на основе требований международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS с учетом системного и процессного подходов, принципов постоянного совершенствования системы менеджмента предприятий-поставщиков, обеспечивающей стабильное качество продукции, можно решать актуальные задачи транспортного машиностроения России и стран СНГ, связанные с обеспечением высокого уровня безопасности, локализацией производства комплектующих для подвижного состава и инфраструктуры нового поколения, с повышением качества технического обслуживания и ремонта.

Отправить заявку на сертификацию и получить дополнительную информацию можно на официальном портале IRIS (www.iris-rail.org), выбрав в качестве органа по сертификации «Русский Регистр», либо на официальном сайте «Русского Регистра» (www.rusregister.ru), заполнив и подписав форму декларации-заявки на сертификацию.

УДК 625.1

Юрий Викторович Горелов

Yuri V. Gorelov

Людмила Сергеевна Горелова

Lyudmila S. Gorelova

Исследование надежности и ресурса колесных пар подвижного состава на Качканарском ГОКе

Studying reliability and operating life of rolling stock wheelsets at Kachkanarsky MPC

Аннотация

В работе обобщены исследования износа гребней колес тележек УВЗ-11а, установленных на вагонах-думпкарах 2ВС-105. Предложены методы повышения межремонтного срока колесных пар, который в настоящее время составляет в среднем 2,6 месяца. Определено, что твердость колеса в 1,5 раза ниже твердости рельса, что и определяет интенсивный его износ. Рекомендуемая твердость пары «колесо — рельс» — 350 НВ.

Ключевые слова: колесо, бандаж, промтранспорт, износ, твердость, термоупрочнение, вписывание, контррельс.

Abstract

The paper summarizes results of studying wear of wheel flanges of UVZ-11a bogies mounted on dump cars 2VS-105. Methods are suggested to increase the wheelset overhaul life, which now is 2.6 months on the average. It was established that wheel hardness is 1.5 times lower than rail hardness, which causes its severe wear. Recommended hardness of wheel — rail pair is 350 HB.

Key words: wheel, tread, industrial transport, wear, hardness, heat strengthening, negotiation, check rail.

Авторы Authors

Юрий Викторович Горелов, *канд. техн. наук, декан строительного факультета, доцент кафедры «Мосты и транспортные тоннели» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Людмила Сергеевна Горелова,*** *ст. преподаватель кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

Yuri V. Gorelov, *PhD in Engineering, Dean of Construction Faculty, Associate Professor, Bridges and Transport Tunnels Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg* | ***Lyudmila S. Gorelova,*** *Senior Lecturer, Car Design and Operation Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg*

Значительное место в развитии промышленности отводится развитию промышленного железнодорожного транспорта, развернутая длина путей которого составляет около 86 тыс. км. Объем перевозок грузов на промышленном транспорте с каждым годом увеличивается. Все это ставит перед железнодорожниками сложные задачи, решение которых требует создания большегрузных вагонов, увеличения веса поездов, скоростей движения.

На путях промышленного транспорта, являющегося зачастую неотъемлемой составляющей технологического процесса, решение задач по повышению объема перевозок идет другим путем. Перевозки здесь осуществляются по контактному графику, который увязывает работу транспорта с работой других подразделений предприятия. В таком графике львиную долю занимают транспортные простои. Решение напрашивается само собой и состоит в уменьшении времени простоев транспорта, в первую очередь — стоящего вне технологического процесса предприятия.

Второй путь решения задачи — увеличение объема перевозок за счет создания вагонов большей грузоподъемности, что влечет за собой повышение осевых нагрузок (330 кН/ось и 550 кН/ось). Поскольку конструкция верхнего строения имеет ограниченную несущую способность, увеличивается осность ходовых тележек вагонов (с двухосных тележек у вагонов ВС-65 до трехосных у 2ВС-105) и, соответственно, повышается их жесткость. Тележки стали хуже вписываться в кривые малого радиуса. Как показывает опыт эксплуатации вагонов-думпкаров 2ВС-105 [1, 2, 3, 4], основной неисправностью колесных пар является подрез гребней колес. Количество ремонтируемых колесных пар в год показано на рис. 1.

В статье представлены данные по износу колесных пар на Качканарском ГОКе. Условия работы промышленного транспорта здесь тяжелые: кривые малого радиуса на подъездных путях, высокая запыленность воздуха абразивным материалом, большой руководящий уклон на подъездных путях (более 20‰), суровые климатические условия (холодная и снежная зима с температурой воздуха до –45…– 47 °С, жаркое лето).

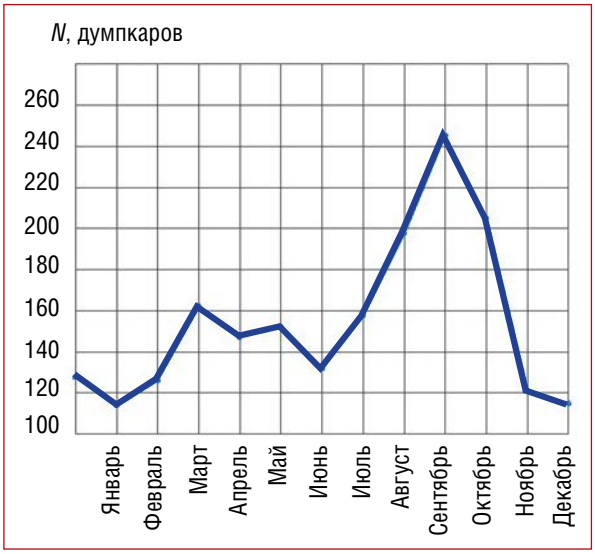


Рис. 1. Количество думпкаров с износом гребней колесных пар ≤ 25 мм

1. Эксплуатация трехосных тележек вагонов-думпкаров 2ВС-105

По данным исследования, износ колесных пар трехосной тележки вагона-думпкара 2ВС-105 (подрез реборд колес) имеет разную интенсивность в зависимости от времени года (рис. 1). Наименьшее число ремонтируемых вагонов-думпкаров наблюдается в зимнее время (январь — 117, февраль — 122). Наибольшее число — в осеннее время (август — 197, сентябрь — 245, октябрь — 209; в эти месяцы осадки были минимальны). Из рисунка видно, что в месяцы, когда выпало много осадков в виде дождя и снега, количество ремонтируемых вагонов находилось в пределах 110–160 штук, а в период, когда осадки редки, число ремонтируемых вагонов повысилось до 200–250.

Как показывают наши исследования, среднее отношение количества изношенных крайних колесных пар к количеству изношенных средних колесных пар равно 1,6. Очевидно, что средние колесные пары в тележках УВЗ-11а в среднем в 1,6 раза изнашиваются интенсивнее, чем крайние, несмотря на то что крайние колесные пары всегда испытывают неблагоприятное боковое воздействие рельса в начале вписывания тележки в кривую (рис. 2, *а*).

В связи с этим рассматривается следующая модель вписывания тележки УВЗ-11а в кривые малого радиуса (рис. 2, *б*). Считается, что тележка набегает на наружный рельс под углом $\beta_{1\text{-}н}$ первой колесной парой, которая и испытывает боковую ударную нагрузку *P*, возникающую в месте контакта реборды колеса с рельсом [5]. При наличии абразива в месте сопряжения «колесо — рельс» будет происходить интенсивное изнашивание пары.

При этой схеме контакта у трехосной тележки наиболее интенсивно изнашиваются крайние колесные пары. Здесь коэффициент $\overline{K}$ — отношение количества изношенных крайних к количеству изношенных средних колесных пар в тележке УВЗ-11а — должен составлять величину больше двух: $\overline{K} > 2$ (при равном износе $\overline{K} = 2$). По нашим наблюдениям, коэффициент $\overline{K} < 2$. Это значит, что схема контактирования будет другая.

Такая схема контакта (рис. 2, *б*) возможна в кривых малого радиуса при низких скоростях движения (7 км/ч). В этом случае трехосная тележка работает на распор. Нагрузка распора воспринимается с одной стороны двумя крайними колесными парами, а с другой — одной средней колесной парой. При такой схеме взаимодействия трехосной тележки с рельсами кривой наиболее интенсивно будет изнашиваться средняя пара.

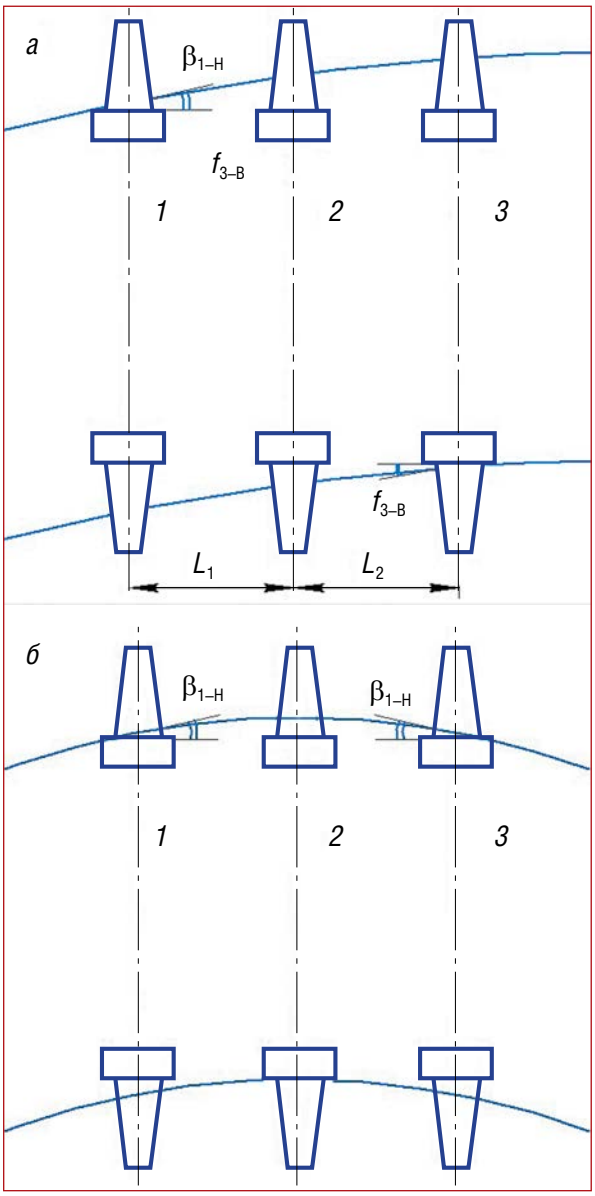


Рис. 2. Движение тележки УВЗ-11а в кривой малого радиуса: а — по старой схеме вписывания; б — по новой схеме

2. Зависимость износа колесных пар вагонов-думпкаров 2ВС-105 от силового воздействия на путь

Интенсивное использование подвижного состава вызывает понижение долговечности колесных пар. Анализ данных показал, что средний межремонтный пробег одной колесной пары составляет приблизительно 2,26 месяца (рис. 1).

Межремонтный пробег вычисляем по формуле:

$$M = \frac{N \cdot K}{\sum n_i},$$

где M — средний межремонтный пробег колесной пары до ремонта; N — общее количество колесных пар всего парка вагонов-думпкаров, N = 1974; n_i — количество «больных» колесных пар в одном измерении; K — количество месяцев, в которые проводятся измерения, K = 3; $\sum n_i$ — общее количество «больных» колесных пар, $\sum n_i$ = 2617.

$$M = \frac{1974 \cdot 3}{2617} = 2{,}26 \text{ месяца.}$$

Аналогичный результат получен другими последователями [6].

Оценка силового воздействия вагонов на рельсы при движении в кривых малого радиуса представляет собой сложную задачу. Одной из важных составляющих воздействия экипажа на рельс является боковая сила, величина которой в основном зависит от следующих факторов (рис. 3):

- скорости движения;
- радиуса кривой;
- статической нагрузки.

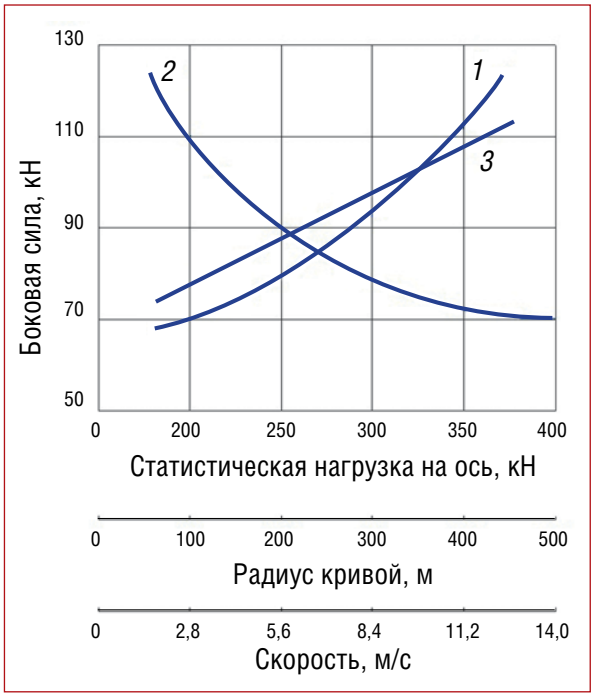


Рис. 3. График зависимости боковой силы от статической нагрузки (1), радиуса кривой (2), скорости движения (3)

Выполненные экспериментальные исследования [6] показали, что при движении думпкаров 2ВС-105 по кривым с радиусом 300 м со скоростями до 11,2 м/с боковые силы составляют величину в пределах 61…67 кН. Уменьшение кривой до 100 м вызывает рост боковых сил в 1,5 раза. Увеличение скорости движения вагонов с 7 до 11,2 м/с приводит к увеличению боковых сил на 30 %.

Как отмечают многие авторы [1, 7, 8, 9, 10], тележка УВЗ-11а имеет существенные недостатки. Главный

недостаток — плохие характеристики при прохождении кривых. Отмечается увеличение боковых и направляющих усилий при вписывании думпкаров 2ВС-105 на 10–15 % по сравнению с 2ВС-180 и на 15–20 % по сравнению с ВС-85; значительно больший процент сходов этих думпкаров и низкая надежность. Перспективным считается применение двухосных тележек с повышенными осевыми нагрузками до 350…400 кН/ось.

Суммарный износ и сроки службы колес и рельсов в кривых участках зависят от многих факторов и определяются условиями взаимодействия экипажа и пути. Особое внимание следует обратить на соотношение твердости колеса и рельса. Проблема повышения износостойкости и срока службы колес и рельсов является одной из самых важных. Основные направления решения этой задачи:

1) выбор износостойкости материала;
2) определение оптимального соотношения твердости колеса и рельса;
3) совершенствование схем и конструкций ходовых частей экипажей;
4) режим оптимального профиля поверхности катания колес.

Для обычных материалов колес и рельсов, применяемых в настоящее время, в условиях трения качения с проскальзыванием интенсивность изнашивания элементов пары «колесо — рельс» обуславливается соотношением их твердости и зависит от условия эксплуатации и действующих весовых нагрузок.

Для равной износостойкости элементов пары «колесо — рельс» при нагрузках до 220 кН/ось соотношение твердости колеса и рельса должно быть равно 1,2 [11]. В настоящее время это соотношение составляет 0,63 при твердости материалов колеса 150…250 НВ и материала объемно-закаленного рельса 300…400 НВ, то есть требуемое соотношение твердости колеса и рельса не соблюдается. Исследования поверхностной твердости профиля катания колеса [11] показали, что в процессе эксплуатации поверхность колеса получает естественное упрочнение, глубина которого имеет величину 1,2 мм (рис. 4). Таким образом, в процессе эксплуатации колеса в условиях трения качения происходит наложение одних и тех же процессов, что в итоге приводит к перенаклепу, а это вызывает отслаивание или выкрашивание поверхностного слоя материала. Для повышения износостойкости колес необходимо повысить их поверхностную твердость (рис. 5) [15].

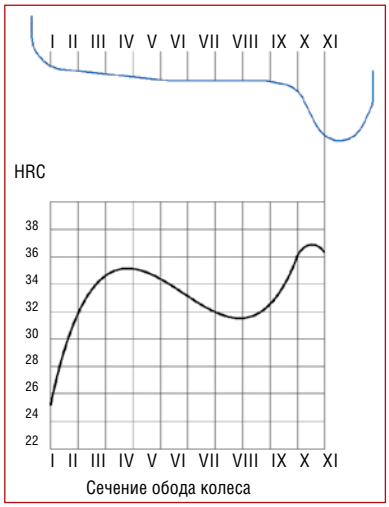


Рис. 4. Естественное упрочнение поверхности колеса в процессе эксплуатации

Согласно исследованиям профессора Ларина Т. В. [12, 13, 14], большое значение для повышения сроков службы колеса имеет глубина термоупрочнения колеса по кругу катания, которая должна быть указана с условиями взаимодействия колеса и рельса.

Общепринятая точка зрения [1, 7, 8, 9, 10, 16] гласит, что направление колесных пар в кривых участках пути осуществляется поперечными силами. Это предопределило развитие конструктивных решений ходовых частей экипажей. Анализ источников, освещающих проблему создания ходовых частей, показывает, что не существует обоснованных методов целенаправленного выбора и расчета схем ходовых частей при движении в криволинейных участках пути, не отрицается правомерность идеи прохождения криволинейных участков пути при необязательном контакте реборды колеса с рельсом.

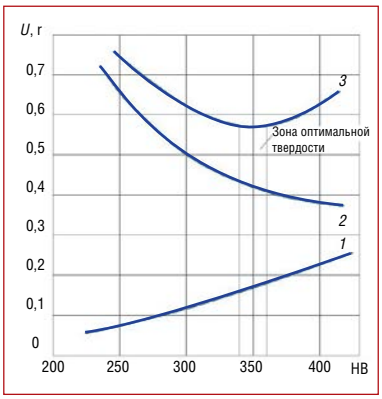


Рис. 5. Зависимость износа пары трения «колесо — рельс» от соотношения твердости их материалов:
1 — износ образцов из рельсовой стали;
2 — износ образцов из бандажной стали;
3 — суммарный износ пары трения «колесо — рельс»

Принципиально новым в этом направлении является трехосная тележка с самопроизвольно устанавливающейся средней колесной парой (рис. 6). При прохождении кривой такая тележка будет направляться только первой и третьей парами по ходу движения. Средняя пара будет свободно перемещаться в поперечном направлении, не воспринимая бокового усилия (или воспринимая лишь минимальные)

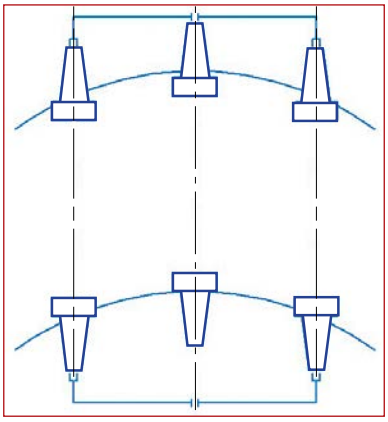


Рис. 6. Схема модернизированной трехосной тележки

и передавая на рельсовый путь только вертикальную нагрузку.

3. Улучшение вписывания трехосных тележек УВЗ-11а в кривые за счет уширения рельсовой колеи и укладки контррельсов

Трехосные тележки УВЗ-11а, которыми оборудован вагон-думпкар 2ВС-108, плохо вписываются в кривые малого радиуса (R < 150 м) (рис. 2). При этом тележку заклинивает, она становится в распор (рис. 2, *б*). Избежать этого можно было бы, увеличив ширину колеи кривой. Но при этом существует угроза того, что колеса трехосной тележки крайних пар, прилегающие к внутреннему рельсу, и колесо средней пары, прилегающее к наружному рельсу, выкатятся с рельсов (рис. 7).

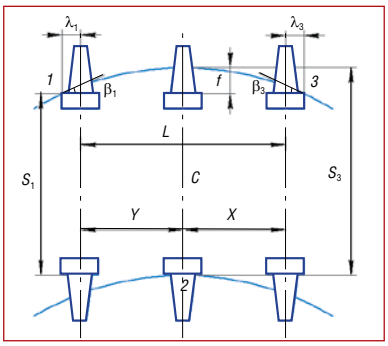


Рис. 7. Схема к расчету ширины колеи в кривой малого радиуса

Чтобы не было заклинивания, необходимо найти ширину рельсовой колеи с кривой S_3, которая вычисляется по формуле

$$S_3 = S_1 + f, \qquad (2)$$

где S_1 — ширина колесной пары.

Для вагонов можно применять

$$S_1 = b + 2d + 2\mu, \qquad (3)$$

где b — расстояние между внутренними гребнями бандажей, принимаем 1440 мм с допусками ± 3 мм; d — толщина гребня бандажа (измеряется в расчетной плоскости, то есть точка касания гребня бандажа с рельсом), принимаем в пределах d = 25…33 мм; μ — утолщение гребня вагонного бандажа в сечении выше расчетной плоскости, равное 1 мм.

Для новых вагонных колесных пар S_1 = 1508 мм [16].

f — стрела дуги наружного рельса:

$$f = \frac{a^2}{2 \cdot R}, \qquad (4)$$

где a — полухорда сегмента.

Из чертежа определяем:

$$a = \frac{l + \lambda_1 + \lambda_2}{2}, \qquad (5)$$

где λ_1 и λ_2 — забег гребня бандажа — расстояние от геометрической оси колесной пары до точки касания гребня бандажа с боковой гранью головки рельса, индексы 1, 2 соответствуют точкам касания колеса с рельсом в точках 1 и 2; l — длина жесткой оси; R — радиус кривой по рабочей грани рельса ($R_Н$ — наружного рельса, $R_В$ — внутреннего рельса).

Принимаем:

S_1 = 1508 мм; l = 3600 мм;

$\lambda_1 = \lambda_2$ = 1200 мм; R = 75 м.

Подставляя (4) в (2), получим:

$$S_1 = 1{,}508 + \frac{3{,}0^2}{2 \cdot 75} = 1{,}568 \text{ м}.$$

Предотвратить выкатывание колес с рельсов можно постановкой контррельсов. Следует напомнить, что ширина желобов контррельсов во всех случаях не должна быть более 87 мм. Если ширина желобов контррельсов достигает большей величины, необходимо в этом случае применять конструкцию Богоявленского (качение гребня бандажа по сплошному настилу в желобе контррельсов).

4. Общие выводы и рекомендации

1. Пути повышения ресурса колесных пар определяются специфическими особенностями эксплуатации промышленного железнодорожного транспорта на ГОКах.

2. Основной причиной выхода из строя колесных пар является подрез гребня колеса ходовой части вагона-думпкара под действием горизонтальной динамической силы, величина которой определяется радиусом кривой, скоростью прохождения экипажем кривой, массой экипажа.

3. Для лучшего вписывания экипажей в кривые малого радиуса (при отсутствии возможности увеличения радиуса кривых) рекомендуется модернизировать трехосную тележку, придав поперечную подвижность средней колесной паре.

4. Для лучшего вписывания экипажей в кривые малого радиуса целесообразно уширить колею с постановкой контррельсов.

5. На износ гребней колесных пар существенное влияние оказывает поверхностная твердость материала деталей сопряжения «колесо — рельс». Соотношение поверхностных твердостей пары всецело зависит от условий эксплуатации. Оптимальная твердость пары «колесо — рельс» применительно к условиям Качканарского ГОКа составляет 350 НВ.

Список литературы

1. Кольницкий Л. А. Экспериментальные исследования горизонтальных колебаний трехосных тележек с радиальной установкой колесных пар / Л. А. Кольницкий, В. Ф. Яковлев, Н. А. Шашков, Е. Н. Яковлев, Г. Л. Белецкий, М. М. Соколов. — 1984. — 6 с. — Деп. в РЖВНИТИ, № 2881.
2. Ромоновский А. В. Исследование взаимодействия большегрузных вагонов-самосвалов и пути в кривых малого радиуса на открытых горных разработках : автореф. дис… канд. техн. наук. — Л., 1974.
3. Исследование факторов, влияющих на износ гребней колесных пар думпкаров ВС-85, 2ВС-105 / ЛИИЖТ : отчет о НИР. — Л., 1977. — № ГР 76032961.
4. Исследование взаимодействия железнодорожного пути и думпкаров, разработка мероприятий по обеспечению

Список литературы

устойчивости движения вагонов и ж.-д. пути на ГОКах. Часть 1, 2. — 1979.

5. Шахунянц Г. М. Железнодорожный путь. — М. : Транспорт, 1969. — 536 с.
6. Исследование износов колесных пар трехосных радиальных тележек думпкаров 2ВС-105 / ЛИИЖТ : отчет о НИР. — Л., 1985. — № ГР 0184003337.
7. Двухглавов В. А., Гейлер М. П., Левнов Г. В., Шашков В. А. и др. Первый опыт создания тележек с радиальной установкой колесных пар // Проблема динамичности и прочности железнодорожного подвижного состава : межвузовский сборник научных трудов / ДИИТ. — 1983. — С. 65–69.
8. Соколов М. М., Шашков Н. А., Левков Г. В. Снижение воздействия на путь специализированных вагонов за счет управляемых колесных пар // Динамика вагонов : сборник трудов. — 1984. — № 0371–0983. — С. 66–71.
9. Кальницкий Л. А., Соколов М. М., Яковлев В. Ф., Шашнов Н. А., Яковлев Е. Н., Белецкий Г. Л. Теоретические исследования горизонтального воздействия вагонов на трехосных радиальных тележках на путь. — 1984. — 7 с. — Деп. в РЖВНИТИ, № 2883.
10. Кальницкий Л. А., Яковлев В. Ф., Шашков Н. А., Яковлев Е. Н., Белецкий Г. Л. Классификация тележек с радиальной установкой колесных пар // Использование технических средств промышленных железных дорог : межвузовский сборник трудов / ЛИИЖТ. — 1984. — № 0371–0963. — С. 56–60.
11. Анализ расчетных схем вписывания экипажей в кривые участки пути / ЛИИЖТ : отчет о НИР. — Л., 1984. — № ГР 02850058177.
12. Ларин Т. В., Девяткин В. П. О механизме износа железнодорожных колес // Трение и износ в машинах. — Сб. XI. — М. : АН СССР, 1956. — С. 238–263.
13. Ларин Т. В. Об оптимальной твердости элементов пары трения «колесо — рельс» // Вестник Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. — 1965. — № 3. — С. 5–9.
14. Ларин Т. В. Износ и пути продления срока службы бандажных железнодорожных колес // Труды ЦНИИ. — Вып. 165. — М. : Трансжелдориздат, 1958. — 168 с.
15. Разработка технологии восстановления геометрии и физико-механических свойств материала профиля катания колес с использованием индукционного и газопламенного нагрева / ЛИИЖТ : отчет о НИР. — Л., 1985. — № ГР 9004186.
16. Гречук В. С. Расчет ширины рельсовой колеи и ширины желобов контррельсов в кривых участках пути. — Л. : ЛИИЖТ, 1966. — 62 с.
17. Евдокимов Ю. А., Рудковский А. В., Новакович М. В. Расчет износа фрикционных систем при комплексном воздействии динамических и статических сил // Вестник РГУПС. — 2001. — № 1. — С. 66–69.

УДК 625.7/.8

Сергей Курбанович Ибрагимов

Sergey K. Ibragimov

Дороги на выставке «ИННОПРОМ-2012»

Road at INNOPROM-2012 Exhibition

Аннотация
В обзоре представлена информация об участии представителей дорожно-строительных компаний в ежегодной выставке «ИННОПРОМ-2012», освещены итоги работы в сфере автодорожного строительства и перспективы развития региональных автодорог Свердловской области.

Ключевые слова: «ИННОПРОМ-2012», дорожное хозяйство Свердловской области, автодорожное строительство

Abstract
The review gives data about participation of road-building companies in the annual exhibition INNOPROM-2012, spotlights the results of work in the field of highway construction and development prospects of Sverdlovsk Region highways.

Key words: INNOPROM-2012, Sverdlovsk Region road facilities, highway construction

Тема автомобильных дорог не осталась забытой и второстепенной на выставке «ИННОПРОМ-2012». Экспозиция дорожников Свердловской области привлекла внимание посетителей выставки. Перспектива развития региональных автодорог, применение современных технологий и материалов, использование новейших образцов техники — на все эти вопросы были даны исчерпывающие ответы. Коллег из других регионов России заинтересовали системы навигации и видеоконтроля, используемые при оценке объемов и качества дорожно-строительных работ, а также технологии создания, оперативного обновления и использования электронной базы дорожных данных для планирования ремонтных работ.

В первый же день выставки губернатор Свердловской области Евгений Куйвашев и председатель правления государственной компании «Российские автомобильные дороги» Сергей Кельбах подписали протокол о намерениях между правительством региона и корпорацией по строительству южного полукольца ЕКАД. Для реализации проекта госкомпания «Российские автомобильные дороги» создаст свое первое совместное региональное дочернее предприятие. Проект будет реализовываться на основе государственно-частного партнерства. В рамках этого проекта участок автомобильной дороги вокруг Екатеринбурга между

Авторы Authors

Сергей Курбанович Ибрагимов, *начальник информационного отдела ГКУ СО «Управление автомобильных дорог», Екатеринбург*

Sergey K. Ibragimov, *Head of Information Department, GKU SO "Highway Department", Ekaterinburg*

автотрассами Екатеринбург — Пермь и Екатеринбург — Челябинск протяженностью 35,7 км будет построен по нормам 1-й категории (с разделительной полосой и тремя полосами движения в каждую сторону). Кроме этого, будет реконструирован еще один участок кольцевой автодороги, связывающий Челябинский тракт с Тюменским. По словам Сергея Кельбаха, проект поддержан руководством Минтранса РФ и внесен в бюджет госкомпании на 2013–2015 годы. В сентябре будет рассмотрен вопрос создания совместного предприятия — первой совместной региональной «дочки» государственной компании «Российские автомобильные дороги».

В этот же день Министерство транспорта и связи провело презентацию транспортной системы Свердловской области. С докладом выступил министр транспорта и связи Свердловской области Александр Сидоренко. В обсуждении перспективных начинаний принял участие заместитель руководителя ФДА Николай Быстров. После он вместе с Сергеем Кельбахом и Александром Сидоренко посетил экспозицию дорожников Свердловской области и весьма заинтересованно обсуждал с участниками выставки ход внедрения новинок в дорожном хозяйстве Среднего Урала.

В субботу за круглым столом прошло коллективное обсуждение перспективных дорожных проектов, инновационных процессов и финансовых основ успешной работы дорожников. Губернатор Свердловской области Евгений Куйвашев в своем выступлении пообещал оказать поддержку всей дорожной отрасли области, включая муниципалитеты. Он отметил, что понимание важности решения дорожной проблемы есть, осталось только изыскать необходимые финансовые средства. Министр транспорта и связи Свердловской

На презентации Министерства транспорта и связи Свердловской области

На стенде «УралГИПРОДОРНИИ»

Делегация дорожного хозяйства у стенда ГКУ СО «Управление автомобильных дорог»

области Александр Сидоренко подробно рассказал обо всех глобальных инфраструктурных проектах, связанных с проведением в Екатеринбурге чемпионата мира по футболу в 2018 году и выставки «ЭКСПО-2020». При этом было отмечено, что дорожная сеть будет совершенствоваться не только в областном центре и Нижнем Тагиле, но и на всей территории области.

Дорожники подвели итоги работы

В 2011 году введено 27,7 км новых дорог общего пользования регионального значения и 3 мостовых сооружения, капитально отремонтировано 94,5 км автомобильных дорог и 11 мостовых сооружений, отремонтировано 97,5 км автодорог и 2 мостовых сооружения. Кроме этого, в рамках программы «Уральская деревня» произведен ремонт 75,5 км автомобильных дорог и одного моста.

На стенде Управления автодорог: академик РАТ, профессор УрГУПС В. М. Самуйлов и начальник инновационного отдела ГКУ СО «Управление автомобильных дорог» А. А. Цариков обсуждают транспортные схемы городов Екатеринбурга и Н. Тагила, предложения по их оптимизации

На стенде «Свердловскавтодора»

На стенде «Уралтранспецстроя»

УДК 656.113

Алексей Алексеевич Цариков

Alexey A. Tsarikov

Ничад Загид Оглы Мирзоев

Nichad Zagid Ogly Mirzoyev

Наталья Александровна Обухова

Natalia A. Obukhova

Транспортная модель города Нижнего Тагила

Nizhny Tagil transport model

Аннотация

В статье рассматриваются преимущества разработки проектной документации по транспортной системе городов в виде транспортной модели. Описываются основные результаты разработки транспортной модели города Нижнего Тагила.

Ключевые слова: транспортная модель, комплексные транспортные схемы.

Abstract

The article deals with advantages of design documentation development for urban transport systems in the form of a transport model. The main results of Nizhny Tagil transport model development are outlined.

Key words: transport model, integrated transport setups.

Решение современных проблем транспортных систем городов требует комплексного подхода, в основе которого лежит необходимость разработки комплексных транспортных схем (КТС) и схем организации движения (КСОД).

Основная проблема в разработке КТС и КСОД — это обоснование принятых проектных решений. Зачастую у заказчика (администрации муниципалитета) отсутствуют специалисты в области развития транспортной системы, поэтому для обоснования спорных проектных решений по оптимизации транспортных потоков необходимо моделирование ситуаций в виде имитационных моделей движения транспорта и пешеходов на рассматриваемых участках городской сети.

Использование имитационных моделей помогает решить ряд технических вопросов, которые трудно наглядно представить заказчику с помощью чертежей, графиков,

Авторы Authors

Алексей Алексеевич Цариков, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт» Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ), начальник отдела внедрения новой техники, технологий и транспортного обслуживания ГКУ СО «Управление автомобильных дорог», Екатеринбург* | ***Ничад Загид Оглы Мирзоев,*** *аспирант Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ), главный специалист МУ «Центр организации движения», Екатеринбург* | ***Наталья Александровна Обухова,*** *магистрант кафедры «Автомобильный транспорт» Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ), специалист МУ «Центр организации движения», Екатеринбург*

Alexey A. Tsarikov, *PhD in Engineering, Associate Professor, Motor Transport Chair, Ural State Forest Engineering University (USFEU), Head of New Equipment, Technology Implementation and Transport Maintenance Department, GKU SO "Highway Department", Ekaterinburg* | ***Nichad Zagid Ogly Mirzoyev,*** *postgraduate student, Ural State Forest Engineering University (USFEU), Chief Specialist of MU "Traffic Arrangement Centre", Ekaterinburg* | ***Natalia A. Obukhova,*** *undergraduate, Motor Transport Chair, Ural State Forest Engineering University (USFEU), Specialist of MU "Traffic Arrangement Centre", Ekaterinburg*

схем и таблиц, а также позволяет выполнить визуализацию транспортных потоков в динамике. Реальная имитация движения до и после реализации проекта все чаще становится наиболее весомым доводом для принятия заказчиком правильного решения в пользу варианта, предложенного проектировщиком.

Грамотное использование моделей имитации движения позволило в последние годы избежать ряда ошибок в области проектирования транспортных сооружений городов Свердловской области и других регионов РФ [1].

Для создания транспортной модели, как и для разработки КСОД и КТС, в зависимости от сложности решаемых задач необходим первоначальный сбор исходных данных в виде информации об интенсивности движения, составе транспортного потока, геометрических параметрах улично-дорожной сети (УДС), а также в виде схемы маршрутов городского общественного транспорта и других характеристик. Исходные данные заносятся в программный продукт, который позволяет сделать необходимые расчеты и провести имитацию.

В России на данный момент используются в основном программные комплексы двух компаний: PTV AG (Германия) и Transport Simulation Systems (Испания). В Свердловской области и на Урале в целом сложилась ситуация, когда практически все проектировщики используют программные комплексы PTV AG (Visum).

Руководством Нижнего Тагила было принято решение о необходимости разработки проектной документации по транспортной системе города в виде транспортной модели, выполненной в системе PTV AG (Visum), с моделированием потоков на наиболее загруженных движением улицах (рис. 1).

В ходе работы над моделью было проведено обследование интенсивности движения Нижнего Тагила (рис. 2), которое показало:

1. В городе Нижнем Тагиле к особо загруженным можно отнести три узла:
   - ул. Индустриальная — ул. Циолковского, более 5000 ед/ч;
   - ул. Циолковского — ул. Октябрьской Революции, более 4500 ед/ч;
   - ул. Ленина — ул. Мира, около 4100 ед/ч.

Рис. 1. Моделирование существующей ситуации на пересечении улиц Циолковского — Октябрьской революции

2. К загруженным можно отнести 15 узлов.
3. Существует также 6 узлов средней загрузки.
4. Кроме узлов со средней и высокой загрузкой существует примерно 25 узлов с загрузкой ниже среднего, 50 узлов с низкой загрузкой и более 100 узлов с особо низкой загрузкой.

Очевидно, что город вошел в фазу автомобилизации, когда часть улиц загружена на среднем уровне, а часть имеет высокую интенсивность.

Таким образом, в настоящее время в Нижнем Тагиле существует несколько улиц с интенсивностью движения более 2000 ед/ч в одном направлении:

1. Ул. Индустриальная — до 2540 ед/ч (вечер, в направлении центра).
2. Ул. Индустриальная — до 2020 ед/ч (утро, в направлении НТМК — крупного промышленного предприятия).
3. Плотина между улицами Челюскинцев и Ленина — до 2340 ед/ч (в сторону центра).

Исследование интенсивности движения в Нижнем Тагиле выявило неравномерность движения по направлениям. Некоторые улицы, особенно на периферии, имеют различие в 1,5–2 раза. Существует ярко выраженный маятник сообщения: утром — в направлении центра и крупных промышленных предприятий, а вечером — в обратном направлении.

Особенно отличаются неравномерностью движения следующие улицы:

- ул. Индустриальная: 70–80 %;
- Черноисточинское шоссе: 50–100 %;
- ул. Циолковского: 40–50 %;
- Восточное шоссе: 45 %;
- ул. Юности: 70–100 %;
- ул. Верхняя Черепанова: 90–100 % (утренний час пик);
- ул. Челюскинцев: до 50 %.

Остальные улицы имеют неравномерность движения по направлениям менее 30 %. Данные закономерности интенсивности движения необходимо учитывать при управлении движением.

Доля грузовых автомобилей на улично-дорожной сети Нижнего Тагила составляет от 1 до 14 %. Наибольшая доля грузового транспорта наблюдается на Свердловском тракте. Также высока доля грузовых автомобилей на улицах Фестивальной, Индустриальной и на Восточном шоссе.

Легковые автомобили в Нижнем Тагиле, как и во всех городах РФ, преобладают в потоке. Доля легковых автомобилей колеблется от 64 до 95 %. Наибольшая доля легковых автомобилей на ул. К. Маркса, наименьшая — на ул. Ленина (после пересечения с ул. Первомайской в направлении железнодорожного вокзала).

Автобусы среднего и большого класса составляют 1–5 % от доли потока. Наибольшую долю автобусного движения имеют улицы Садоводов — 5 %, Ленина — 4 %, Индустриальная — 4 %, Космонавтов — 4 %.

Автобусы малого класса составляют значительную долю в потоке: от 3 до 30 %. Наибольшая доля по улице Ленина — 30 %, Октябрьскому проспекту — 30 %.

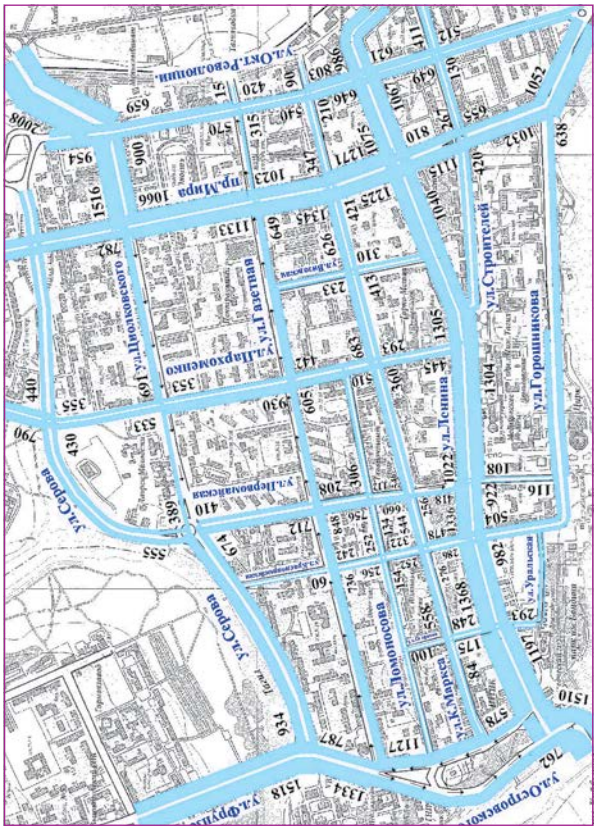


Рис. 2. Эпюра интенсивности движения в центральном транспортном районе города Нижнего Тагила в вечерний час пик:
толщина линии характеризует интенсивность транспортного потока, цифрами указаны значения интенсивности (авт/сут)

Для создания транспортной модели было проведено исследование геометрических параметров улично-дорожной сети и режимов работы светофорных объектов. Исследование УДС показало, что:

- площадь сети автодорог города составляет более 7 млн м^2. Из них дорог с усовершенствованным типом дорожного покрытия — около 6 млн м^2 (85 %);
- количество автотранспорта в Нижнем Тагиле в последние годы резко увеличилось, снизился запас пропускной способности УДС;
- регулирование дорожным движением на улично-дорожной сети Нижнего Тагила осуществляется 82 светофорными объектами. Из них 28 объектов (34 %) представляют собой регулируемые пешеходные переходы, 48 объектов (58,5 %) — это перекрестки с двухфазным регулированием, 6 объектов (7,5 %) представляют собой перекрестки с трехфазным регулированием. Объекты с четырехфазным регулированием отсутствуют;
- длительность цикла регулирования на пешеходных переходах колеблется от 26 до 112 секунд, а в среднем составляет 49 секунд. Четыре пешеходных перехода устроены на улицах с односторонним движением;
- два перехода имеют высокую длительность циклов: 112 секунд (Красногвардейская — ГДТЮ) и 84 секунды (Красногвардейская — Педагогический институт). Данные значения превышают время терпеливого ожидания пешеходов, которое составляет 40 секунд. В связи с этим длительность циклов регулирования должна быть уменьшена до 60 секунд;
- схемы регулирования требуют оптимизации, изменения и многопрограммного координированного управления;
- на современном этапе развития улично-дорожная сеть представляет собой достаточно плотную структуру и включает 469 наименований улиц различной категории;
- общая протяженность УДС составляет 480 км, в том числе протяженность магистральной сети — 101,3 км. Плотность УДС на застроенной территории площадью 215,6 км^2 составляет 2,22 км/км^2;
- улично-дорожная сеть центрального района имеет очень малую степень непрямолинейности (коэффициент непрямолинейности 1,06) и представляет собой прямоугольную сетку. Среднее расстояние между регулируемыми узлами — 445 м, что достаточно плотно (данный показатель сопоставим с показателями центрального района г. Екатеринбурга — 400 м).

Исследование регулируемых узлов на степень их насыщения и задержки автотранспорта (рис. 3) позволило сделать ряд существенных выводов:

1. В вечерний час пик наряду с возросшей интенсивностью движения общая задержка на регулируемых узлах на 17 % выше, чем в утренний час пик. Задержка на всех регулируемых узлах без учета пешеходных переходов с пешеходно-вызывными устройствами составляет 441 маш/ч утром и 514 маш/ч вечером.

2. Восемь узлов имеют загрузку от 100 до 130 % на одном из направлений:

- ул. Газетная — ул. Октябрьской Революции (в вечерний час пик, в северном направлении по улице Октябрьской революции);
- ул. Газетная — ул. Первомайская (в вечерний час пик, в северном направлении по улице Первомайской);

- ул. К. Маркса — ул. Первомайская (в часы пик, в северном направлении по улице Первомайской);
- ул. Мира — ул. К. Маркса (вечерний час пик, в южном направлении по улице Мира);
- ул. Первомайская — ул. Ломоносова (в вечерний час пик, в южном направлении по улице Первомайской);
- ул. Садоводов — ул. Фестивальная (в вечерний час пик, в западном направлении по улице Садоводов);
- ул. Фрунзе — ул. Космонавтов (в утренний час пик, в восточном направлении по ул. Космонавтов; в вечерний час пик, в северном направлении с поворотом налево по ул. Фрунзе);
- ул. Циолковского — ул. Мира (в утренний час пик, по улице Мира в южном направлении).

3. Два узла имеют загрузку от 100 до 130 % в двух направлениях:

- ул. Балакинская — ул. Красных Зорь (вечерний час пик, в южном и восточном направлениях);
- ул. Победы — ул. Пархоменко (в вечерний час пик, в западном и восточном направлениях по улице Победы).

4. Выявлено семь узлов, имеющих загрузку более 130 %:

- Восточное шоссе — ул. Вагоностроителей (в утренний час пик, по Восточному шоссе в оба направления);
- ул. Индустриальная — ул. Балакинская (в вечерний час пик, в северном направлении по улице Балакинской);
- ул. К. Маркса — ул. Пархоменко (в утренний час пик, в южном направлении по улице Пархоменко);
- ул. Фрунзе — ул. Газетная (в утренний час пик, в северном направлении, поворот налево по улице Фрунзе);
- ул. Фрунзе — ул. Серова (в часы пик в северном направлении с поворотом налево по улице Фрунзе);
- ул. Циолковского — ул. Октябрьской Революции (в утренний и вечерний часы пик, в северном и восточном направлениях);
- ул. Челюскинцев — ул. Береговая (в вечерний час пик по улице Челюскинцев, левый поворот).

По результатам моделирования был получен ряд важных выводов, на основе которых предложены следующие проектные решения:

1. На перегруженных узлах улично-дорожной сети города Нижнего Тагила можно повысить пропускную способность за счет оптимизации схемы управления движением.

2. Восточное шоссе требует реконструкции по варианту, предложенному проектировщиком, со строительством двух пешеходных переходов в разных уровнях (заказчиком предлагалось строительство трех переходов) (рис. 4 и 5).

3. Для оптимизации движения в направлении Тагилстроевского района необходима реконструкция ул. Индустриальной.

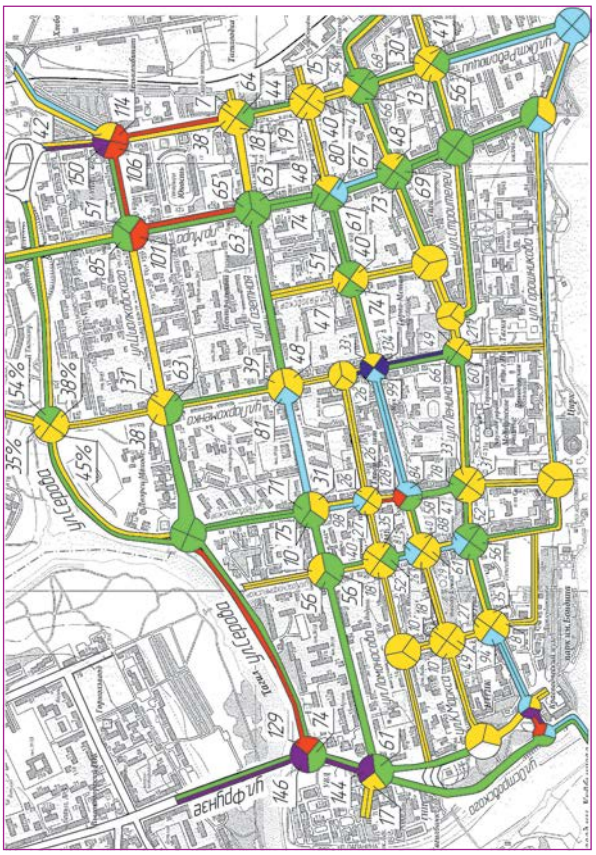


Рис. 3. Схема степени насыщения регулируемых узлов в центральном транспортном районе города Нижнего Тагила в вечерний час пик
(разным цветом обозначено увеличение насыщенности транспортного потока по мере возрастания: голубой — зеленый — желтый — красный)

Рис. 4. Моделирование проекта реконструкции Восточного шоссе

4. Строительство мостового перехода через пруд от проспекта Октябрьского до Свердловского тракта (наиболее интересного объекта в развитии улично-дорожной сети Нижнего Тагила) предварительно потребует реконструкции пересечений улиц Фестивальной — Красногвардейской, Фестивальной — Кулибина, Фестивальной — Восточного шоссе. В противном случае

Рис. 5. Моделирование проекта реконструкции перекрестка Восточное шоссе — ул. Вагоностроителей

транспортные потоки после ввода в эксплуатацию мостового перехода перегрузят данные узлы, и потребуется новая реконструкция ул. Фестивальной, но эффективность строительства мостового перехода будет поставлена под сомнение.

Таким образом, имитационное моделирование транспортных потоков, выполненное в системе PTV AG (Visum), позволило более обоснованно принять основные проектные решения для развития транспортной системы Нижнего Тагила. Опыт исследования данной транспортной модели рекомендован к применению ОАО «ГИПРОДОРНИИ» для проектирования улично-дорожной сети городов Свердловской области и других регионов страны.

Список литературы

1. Ваксман С. А. Формирование практического подхода к транспортному планированию и организации городского движения // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XVII Междунар. (двадцатой Екатеринбургской) науч.-практ. конф. (16–17 июня 2011 г.). — Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2011. — С. 26–34.
2. Петрович М. Л., Истомина Л. Ю., Сущих А. Ю. Сравнительный анализ программных комплексов для моделирования потоков в транспортной сети // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XVII Междунар. (двадцатой Екатеринбургской) науч.-практ. конф. (16–17 июня 2011 г.). — Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2011. — С. 45–53.
3. Кременец Ю. А., Печерский М. П., Афанасьев М. Б. Технические средства организации дорожного движения : учебник для вузов. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2005. — 279 с.
4. URL: http://www.ptv-vision.ru/
5. URL: http://www.againc.net/ru/production/its/programms/aimsun

УДК 625.7/.8

Николай Викторович Хамицевич
Nikolay V. Khamitsevich

Владимир Евгеньевич Кошкаров
Vladimir E. Koshkarov

Дмитрий Геннадьевич Игошкин
Dmitry G. Igoshkin

Михаил Александрович Слесарев
Mikhail A. Slesarev

Опыт применения вибролитых гидроизоляционных асфальтобетонов на искусственных сооружениях в Свердловской области

Experience in using vibration-case damp-proof asphalt concretes at engineering structures in Sverdlovsk Region

Аннотация
В статье рассмотрен опыт применения эффективной технологии устройства покрытий проезжей части мостовых сооружений в Уральском регионе с использованием вибролитых асфальтобетонных смесей. Приведены результаты исследования свойств вибролитого асфальтобетона, приготовленного с различными модифицирующими добавками.

Ключевые слова: вибролитой асфальтобетон, резиновая крошка, комплексный модификатор асфальтобетона, искусственные сооружения, гидроизоляция.

Abstract
The article describes the experience in using an efficient technology for arranging bridgework road surfacing in the Ural Region using vibration-cast asphalt concrete mixes. The results of studying properties of vibration-cast asphalt concrete, prepared with various modifying agents, are given.

Key words: vibration-cast asphalt concrete, rubber crumb, complex asphalt concrete modifier, engineering structures, damp-proofing.

Авторы Authors

Николай Викторович Хамицевич, *начальник ГКУ СО «Управление автомобильных дорог», Екатеринбург* | ***Владимир Евгеньевич Кошкаров,*** *аспирант УрГУПС, специалист по инновациям ГКУ СО «Управление автомобильных дорог», Екатеринбург* | ***Дмитрий Геннадьевич Игошкин,*** *заместитель начальника дорожного управления — начальник лаборатории асфальтобетона и дорожных технологий ГП «БелдорНИИ», Минск* | ***Михаил Александрович Слесарев,*** *заместитель директора по производству ООО «Жасмин», Екатеринбург*

Nikolay V. Khamitsevich, *Head of GKU SO "Highway Department", Ekaterinburg* | ***Vladimir E. Koshkarov,*** *postgraduate student of USURT, Innovation Specialist of GKU SO "Highway Department", Ekaterinburg* | ***Dmitry G. Igoshkin,*** *Deputy Manager of Road Authority – Head of Asphalt Concrete and Road Technology Laboratory of GP BeldorNII, Minsk* | ***Mikhail A. Slesarev,*** *Deputy Director for Production, LLC Jasmine, Ekaterinburg*

В настоящее время на дорогах общего пользования в Свердловской области насчитывается более 700 мостов общей протяженностью свыше 40 км. Их долговечность во многом зависит от качества и надежности гидроизоляции покрытий проезжей части.

С каждым годом наблюдается устойчивая тенденция к повышению степени агрессивного воздействия окружающей среды на мостовые конструкции, что приводит к снижению их долговечности (рис. 1).

Рис. 1. Дефекты проезжей части искусственного сооружения, вызванные разрушением в защитных гидроизоляционных слоях

Основная причина нарушения гидроизоляции мостовых конструкций заключается в механическом разрушении битумосодержащих защитных слоев проезжей части под действием температурных напряжений и транспортной нагрузки. Это приводит к образованию микротрещин в защитных гидроизолирующих слоях, в которые проникает вода, что усугубляет разрушающее воздействие температурных колебаний. В связи с этим большое значение приобретает ремонт гидроизоляции мостовых сооружений.

Традиционные технологии ремонта покрытия проезжей части мостов дорогостоящие и зачастую не эффективны. Для ремонта гидроизоляции необходимо разобрать все вышележащие слои асфальтобетона и цементобетонный защитный слой. Эти работы требуют значительных затрат времени и выполняются, как правило, на половине мостового сооружения, что дополнительно увеличивает сроки проведения работ, снижает качество выполненного ремонта, создает аварийные условия движения автотранспорта и эксплуатации искусственного сооружения (рис. 2, 3).

Рис. 2. Разборка покрытия проезжей части моста

Рис. 3. Вид проезжей части мостового сооружения после снятия защитного слоя

Как показывает отечественный и зарубежный опыт, рулонные гидроизолирующие материалы не обеспечивают долговечность изоляции проезжей части, соответствующую долговечности балки (рис. 4). Срок службы такой изоляции в лучшем случае составляет около 5 лет, что в несколько раз меньше расчетного срока службы мостового сооружения. Недостаточный срок службы рулонной гидроизоляции зачастую обусловлен низким качеством выполняемых работ по ее укладке.

Рис. 4. Рулонная гидроизоляция проезжей части мостовых сооружений

В отечественной и зарубежной практике с 30-х годов прошлого века большое внимание уделяли применению составов и технологий устройства тонких гидроизолирующих слоев, маловосприимчивых к агрессивному воздействию окружающей среды. Такие составы позволяли продлевать срок службы пролетных строений, эффективно противостояли воздействию автотранспорта и образованию температурных трещин, то есть являлись как материалом основного покрытия мостового полотна, так и гидроизоляцией. Из-за особенности технологии укладки эти асфальтобетонные смеси получили название «литой асфальтобетон» (рис. 5).

Литой асфальтобетон характеризуется рядом особенностей, отличающих его от обычно применяемых

Рис. 5. Устройство покрытия проезжей части мостового полотна с применением литой асфальтобетонной смеси

уплотняемых асфальтобетонов: повышенным количеством и большей вязкостью битума, повышенным количеством минерального порошка, более высокой температурой асфальтобетонной смеси при ее приготовлении и укладке.

Литой асфальтобетон наиболее долговечный из всех асфальтобетонных смесей: обладая высокой плотностью, он наиболее устойчив к коррозии, водонепроницаем, меньше подвержен износу. Однако литые асфальтобетонные смеси имеют и ряд недостатков, сдерживающих их повсеместное применение. Поскольку объем асфальтового вяжущего вещества (битум + минеральный порошок) в литом асфальтобетоне значительно больше, чем в других видах асфальтобетона, его сдвигоустойчивость в большей степени определяется структурно-механическими свойствами и, в частности, вязкостью системы, которая, в свою очередь, зависит от вязкости битума и степени структурирования его минеральным порошком. Этим обусловлено применение в литом асфальтобетоне более вязких битумов (6,5–9,0 %) и повышенных количеств минерального порошка (20–25 %). Качество битумов оказывает большое влияние на свойства асфальтобетона.

Другим недостатком литого асфальтобетона является склонность к образованию трещин. Появление трещин в основном связано с перегревом асфальтобетонной смеси при ее приготовлении и транспортировании. Появление трещин может усиливаться вследствие повышенного количества битума (обуславливающего более высокий коэффициент объемного расширения асфальтобетона), его повышенной вязкости из-за большой степени структурирования минеральным порошком.

Основными факторами, сдерживающими применение литых асфальтобетонных смесей, являются особенности технологии устройства покрытий: более высокие температуры при выпуске из смесителей; увеличенное время перемешивания смесей во время приготовления; необходимость транспортирования смесей к месту укладки в специальных транспортных средствах, снабженных мешалками и оборудованием для подогрева.

Температурный режим

В литых асфальтобетонах применяют высоковязкие битумы, поэтому в целях обеспечения надлежащей подвижности и удобообрабатываемости таких смесей их нагревают в процессе приготовления до более высоких температур. Нагрев обычно применяемых окисленных битумов до столь высоких температур может привести к значительным изменениям их качеств, а следовательно, к ухудшению эксплуатационных свойств устраиваемых покрытий. Прежде всего, это касается повышения жесткости асфальтобетона и снижения его трещиностойкости. В связи с этим необходимо понизить температуру и установить щадящий температурный режим. Это возможно, если допустить некоторое снижение подвижности асфальтобетонной смеси, с последующим частичным уплотнением устраиваемого покрытия (2–5 проходов катка).

Технологией предусмотрены следующие температуры:

- нагрев битума — 160–180 градусов;
- нагрев минеральных материалов — 190–240 градусов;
- нагрев асфальтобетонной смеси при выпуске из смесителя — 200–220 градусов.

Режим перемешивания

Включает сухое перемешивание в мешалке принудительного действия минеральных компонентов (15–20 сек.) и их смешение с битумом. Последняя операция требует в 1,5–2 раза больше времени, чем при приготовлении уплотняемых асфальтобетонных смесей.

Приготовление смесей

Может осуществляться в любых асфальтобетонных машинах, обеспечивающих необходимую точность дозирования компонентов и оборудованных мешалками принудительного действия. В связи с удлиненным временем перемешивания и более высокими температурами нагрева, производительность АБЗ соответственно снижается.

Таблица 1

Сравнительные показатели составов литых асфальтобетонных смесей с резиновой крошкой и без (по данным Б. М. Слепой)

Содержание резинового порошка в смеси, %	Содержание битума, %	Предельное напряжение при сдвиге, МПа, при вертикальной нагрузке			Структурное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, град.
		2	5	8		
0	11	0,160	0,330	0,505	0,045	29
0	12	0,132	0,305	0,480	0,020	29
3	11	0,380	0,575	0,735	0,265	32
3	12	0,295	0,485	0,640	0,175	32

Транспортирование смесей

После приготовления литая асфальтобетонная смесь по своей консистенции приближается к суспензии, в которой неравномерно оседают минеральные частицы. Расслаивающаяся вследствие этого смесь быстро теряет однородность и становится непригодной для применения. Поэтому операция по доставке литых асфальтобетонных смесей выполняется весьма специфично: смесь транспортируется в различных по вместимости, конструкции и способу подогрева транспортных средствах. Обогреваемые котлы, снабженные приспособлениями для перемешивания смесей, монтируются на автомобилях или автоприцепах. Транспортирование литых смесей в обычных автомобилях не допускается.

Несмотря на сложности производства и транспортировки, покрытия из литых асфальтобетонных смесей целесообразно устраивать, когда требуется обеспечить водонепроницаемость: на мостах, а также при устройстве покрытия на цементобетонных основаниях.

Большой вклад в развитие технологии литого асфальтобетона внесли ГП «БелдорНИИ» и СоюздорНИИ. Проведены исследовательские, а также опытно-производственные работы, которые показали перспективность использования в асфальтобетонных смесях различных добавок, в частности, в литом асфальтобетоне. Так, применение полимеров (эластомеров) повышает сдвиго- и трещиноустойчивость, коэффициент сцепления асфальтобетонного покрытия с автомобильными шинами. Особое внимание заслуживают работы д-ра техн. наук Беллы Матвеевны Слепой (80-е годы прошлого века), посвященные использованию в литом асфальтобетоне резинового порошка (табл. 1).

Для исследований были приняты песчаные литые асфальтобетонные смеси следующего состава:

- песок 0–5 мм — 75 %;
- минеральный порошок — 25 %;
- битум (с температурой размягчения 66 °С) — 11–12 %.

Резиновый порошок вводили в асфальтобетонную смесь в количестве 3 % (по массе) вместо равного количества минерального порошка.

Из табл. 1 видно, что величина структурного сцепления при введении резинового порошка резко возросла (в 5–8 раз). Прочность при сжатии при 50 °С увеличилась на 60 %. Резко возрос показатель сцепления. Он составил (по маятниковому прибору МП-3) для асфальтобетона без резинового порошка 55 МПа, с резиновым порошком 72 МПа.

Построенные опытные участки дорожных покрытий из литого асфальтобетона с применением резинового порошка показали высокие эксплуатационные качества.

В наши дни исследовательские работы по разработке эффективных составов ведутся коллективом ученых ГП «БелдорНИИ». Здесь разработан состав вибролитого асфальтобетона на битумно-полимерном или резино-асфальтовом вяжущем для устройства покрытий проезжей части мостовых сооружений (табл. 2).

Таблица 2

Состав вибролитых гидроизоляционных покрытий на основе резинового модификатора КМА

Щебень фракции 5–20 мм	65 %
Отсев 9–5 мм	30 %
Минеральный порошок	5 %
Битум БНД 60/90; 90/130	7–8 %
КМА	2,5–3,0 %

Для обеспечения достаточной прочности и сдвигоустойчивости каркас вибролитого асфальтобетона содержит от 50 до 65 % щебня. Гидроизоляционные и деформационные свойства вибролитого асфальтобетона обеспечиваются содержанием 8,0 % модифицированного битума. В качестве модификатора битума могут использоваться

термоэластопласты типа SBS или резиновая крошка КМА.

Проведены аналитические и экспериментальные исследования влияния резинированной добавки КМА в составе асфальтобетонной смеси на эксплуатационные свойства вибролитых асфальтобетонов.

Резинированная добавка КМА при определенных условиях эксплуатации (повышенная или пониженная температура, концентрация кислорода и озона, влажность) осуществляет перераспределение химического группового состава битума, вследствие чего изменяется структурное строение битума. Резиновая крошка, как правило, включает более 10 компонентов, среди них модификаторы, наполнители и антистарители резины, которые оказывают влияние как на свойства битума, так и на свойства асфальтобетонной смеси в целом.

В процессе взаимодействия частицы резины с битумом происходит частичное ее набухание в жидких углеводородных фракциях вяжущего, в результате чего получается самостоятельная резинобитумная матрица (трехфазная система): резина, смесь резины и битума (гель) и битум. Этот процесс осуществляется легче и быстрее в присутствии большого количества ароматических соединений. Процесс набухания имеет диффузионный характер.

В асфальтобетонной смеси частицы резины набухают, поглощая жидкие фракции и увеличивая вязкость битума, до момента наступления равновесного состояния. В случае недопущения равновесного состояния в процессе приготовления асфальтобетонной смеси часть жидких углеводородных фракций после уплотнения и остывания выходит из объема резины в объем асфальтобетона, повышая его деформативную устойчивость. Резина в составе асфальтобетона регулирует его деформативность в зависимости от внешних температур. При повышенных температурах растворимость увеличивается, жидкие фракции поглощаются резиной, деформативность асфальтобетона уменьшается. При понижении температуры происходит обратный процесс выхода жидких масляных и парафино-нафтеновых фракций в состав асфальтобетона, что приводит к увеличению его деформативности.

Таблица 3

Показатели физико-механических свойств вибролитых асфальтобетонных смесей

Наименование показателя	Величина показателя
Пористость минерального остова, % по объему	10–15
Остаточная пористость, % по объему, не более	1,0
Водонасыщение, % по объему, не более	0,5
Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, МПа, не менее	1,5
Предел прочности при растяжении при температуре 0 °С, МПа	1,5–3,0
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении в агрессивной среде через 14 суток, не менее	0,90
Глубина вдавливания штампа при температуре 40 °С, мм, не более	1,5
Предел прочности при сдвиге при температуре 50 °С, МПа, не менее	2,0

Также резиновый наполнитель создает в асфальтобетоне развитую систему центров эластичности, способствующую улучшению его упругих свойств и устойчивости против образования деформации. Нерастворенные частицы резины являются элементами структуры композиционного материала — асфальтобетона. Демпфируя внутренние и внешние нагрузки, резина служит центром (точкой) торможения и остановки распространения трещин. Таким образом, введение в асфальтобетон резиновой крошки способствует повышению устойчивости асфальтобетона к трещинообразованию. Резиновая крошка является своеобразной «ловушкой» микротрещин, порожденных термической и механической усталостью.

По результатам выполненных исследований составлен отчет «Исследование влияния добавки КМА на эксплуатационные свойства асфальтобетона», разработаны технологический регламент на производство резиноасфальтобетона, СТО на применение резинированной добавки КМА.

Принимая во внимание большое количество факторов, влияющих на долговечность защитных слоев мостовых сооружений (температурные режимы эксплуатации, интенсивность и характер движения автотранспорта, температурные и динамические деформации пролетного строения), проектирование конструкции и составов материалов для устройства защитных слоев должно носить индивидуальный характер.

Разработанная в ГП «БелдорНИИ» методика подбора состава асфальтобетона позволяет определять оптимальное соотношение компонентов вибролитой смеси для каждой погодно-климатической зоны, категории автомобильной дороги и конструкции мостового сооружения.

Кроме традиционных показателей свойств асфальтобетона при подборе состава вибролитой смеси определяются дополнительные свойства: водонепроницаемость, устойчивость к колееобразованию при повышенных температурах и модуль жесткости при пониженных температурах.

Схема прибора для определения водонепроницаемости вибролитого асфальтобетона приведена на рис. 6. При испытании под избыточным давлением 0,3 МПа образец после 30 минут воздействия воды должен оставаться водонепроницаемым. Практически абсолютная водонепроницаемость вибролитого асфальтобетона обеспечивается большим содержанием вяжущего и низкой пористостью (менее 1,0 %).

Очень важным моментом является предотвращение образования пластических деформаций защитного слоя под действием автотранспорта при высоких температурах. Часто именно колееобразование является основной причиной преждевременного выхода из строя асфальтобетонных покрытий. На рис. 7, 8 приведены испытательная установка и образцы после определения устойчивости асфальтобетона к колееобразованию.

По результатам испытаний строится график зависимости глубины колеи от количества проходов колеса (рис. 9) и рассчитывается прогнозируемый срок службы покрытия до появления критических пластических деформаций.

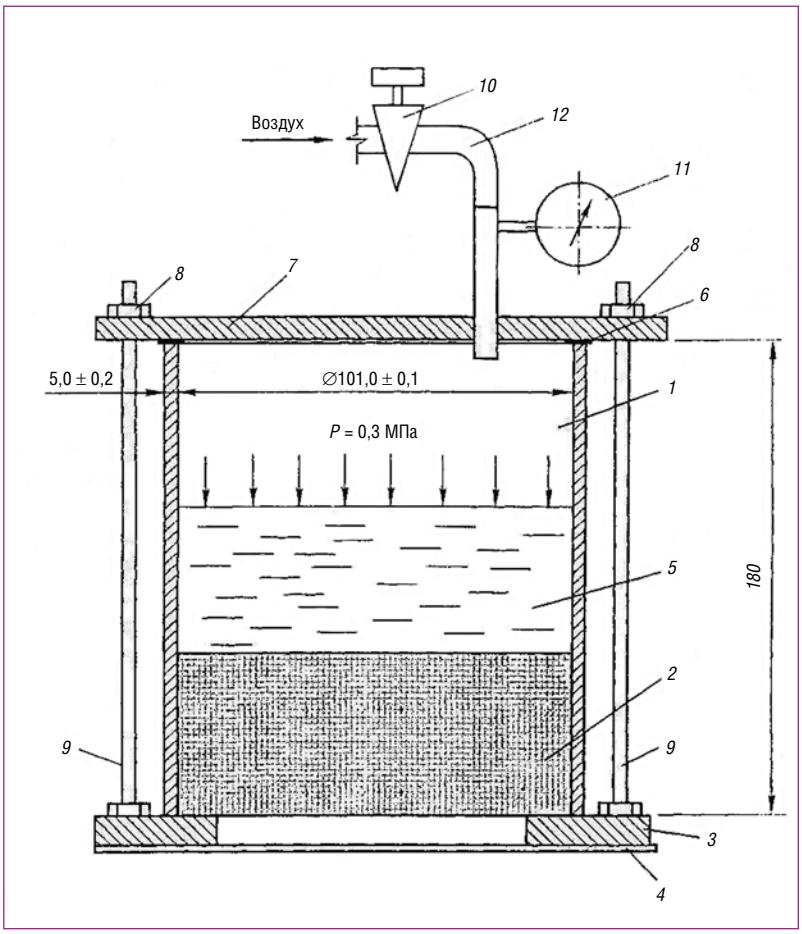


Рис. 6. Прибор для определения водонепроницаемости асфальтобетона: 1— рабочая камера; 2 — образец-керн; 3 — упорное кольцо; 4 — фильтровальная бумага; 5 — вода; 6 — резиновая прокладка; 7 — крышка; 8 — гайки; 9 — стягивающие стержни; 10 — кран; 11 — манометр; 12 — резиновая трубка

Рис. 7. Установка циклического нагружения асфальтобетона

Рис. 8. Асфальтобетонный образец после испытания на устойчивость к колееобразованию

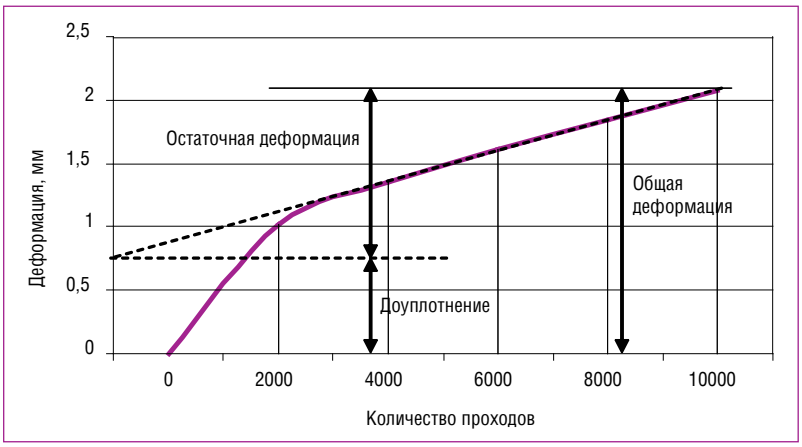


Рис. 9. Зависимость глубины колеи от количества проходов колеса

Рис. 10. Прибор для определения модуля жесткости асфальтобетона

Рис. 11. Укладка вибролитой асфальтобетонной смеси при строительстве путепровода Екатеринбургской кольцевой автомобильной дороги (внедряющая организация ООО «Жасмин»)

Установка позволяет испытывать асфальтобетон при температурах +30…+60 °С, обеспечивая давление колеса на образец 0,5–0,8 МПа. Режимы испытания и количество циклов нагружения назначаются исходя из климатической зоны и прогнозируемой интенсивности движения автотранспорта по мостовому сооружению.

Устойчивость вибролитого асфальтобетона к колееобразованию обеспечивается наличием прочного каменного каркаса и введением в состав асфальтобетона различных модификаторов. Вид и количество модифицирующей добавки зависят от условий эксплуатации конкретного мостового сооружения.

Устойчивость вибролитого асфальтобетона к трещинообразованию при пониженных температурах характеризуется показателем модуля жесткости (рис. 10), который регулируется на стадии подбора состава смеси.

За последние годы технология устройства покрытий мостовых сооружений из вибролитого асфальтобетона прошла производственную апробацию на объектах Республики Беларусь и Российской Федерации.

На рис. 11 представлен путепровод Екатеринбургской кольцевой автомобильной дороги, выполненный с применением вибролитого асфальтобетона.

Вибролитая смесь приготавливалась на асфальтобетонных заводах периодического действия. Модификатор КМА подавался в смеситель по линии подачи стабилизирующих добавок. Температура смеси при выгрузке из смесителя составляла 190–210 °С. К месту укладки смесь транспортировалась автосамосвалами и укладывалась асфальтоукладчиками слоем 4–5 см толщиной (рис. 12).

Отличительной особенностью технологии укладки вибролитой смеси асфальтоукладчиком с виброплитой является отсутствие специальных мероприятий по уплотнению покрытия. Для обеспечения требуемой

Рис. 12. Укладка вибролитой смеси асфальтоукладчиком

шероховатости производят россыпь и прикатку щебня легкими катками (более перспективным является устройство слоя износа по технологии «Новачип»).

Устроенные по такой технологии покрытия проезжей части мостовых сооружений обладают повышенной устойчивостью к воздействию автотранспорта, деформативностью при пониженных температурах, трещиностойкостью и обеспечивают надежную водонепроницаемость.

Применение вибролитого асфальтобетона позволяет, не производя работы по снятию и замене существующей гидроизоляции, увеличить межремонтные сроки службы дорожного покрытия мостовых конструкций, что значительно снижает материальные затраты и сроки выполнения ремонтных работ.

Список литературы

1. Гезенцвей Л. Б. Дорожный асфальтобетон / Н. В. Горелышева, А. М. Богуславский, И. В. Королев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1985. — 350 с.
2. Игошкин Д. Г. Устройство гидроизолирующих покрытий проезжей части мостовых сооружений из вибролитого асфальтобетона / В. А. Кушинский, В. Е. Кошкаров, А. В. Ефремов // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог : сб. науч. тр. ОАО «ГИПРОДОРНИИ». — Екатеринбург, 2011. — Вып. 2 (61). — С. 146–155.
3. Хамицевич Н. В. Инновационная деятельность в дорожном хозяйстве Свердловской области / С. А. Киселев, В. Е. Кошкаров, В. В. Гончаров и др. // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог : сб. науч. тр. ОАО «ГИПРОДОРНИИ». — Екатеринбург, 2011. — Вып. 2 (61). — С. 102–113.

УДК 621.38

Геннадий Львович Штрапенин

Gennady L. Shtrapenin

Владимир Терентьевич Шнырев

Vladimir T. Shnyrev

Формирование образовательной среды как метод повышения эффективности преподавания технических дисциплин в современном транспортном вузе

Establishing educational environment as a method to increase engineering disciplines teaching efficiency at a contemporary transport university

Аннотация

Рассмотрена проблема повышения эффективности преподавания технических дисциплин в современном транспортном вузе на основе создания универсальной образовательной среды с использованием программно-аппаратного обеспечения фирмы National Instruments. Приведены примеры организации аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплинам электротехнического профиля.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, образовательная среда, National Instruments, организация учебной и самостоятельной работы.

Abstract

The article deals with the issue of increasing technics teaching efficiency at a contemporary transport university based on establishing a universal educational environment using National Instruments software. Examples of management of class hours and students' independent work in electrotechnical subjects are given.

Key words: instructional complex, educational environment, National Instruments, management of class hours and independent work.

Авторы Authors

Геннадий Львович Штрапенин, *канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Электрические машины» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Владимир Терентьевич Шнырев,*** *канд. техн. наук, профессор кафедры «Электрические машины» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

Gennady L. Shtrapenin, *PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Electric Machinery Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg* | ***Vladimir T. Shnyrev,*** *PhD in Engineering, Professor, Electric Machinery Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg*

В последнее время в качестве основного критерия, позволяющего оценить деятельность высшего учебного заведения профессионального образования, все шире используется проверка текущего и остаточного уровня знаний студентов в виде различных тестов, охватывающих основные разделы изучаемых курсов. В то же время количество учебных часов аудиторных занятий, отводимое на изучение базовых технических дисциплин, неуклонно уменьшается, а основной упор делается на самостоятельную работу студентов. Ключевая проблема состоит в том, что навыки самостоятельной работы у большинства выпускников средних школ и колледжей последних лет по различным причинам практически отсутствуют. В связи с этим подготовка грамотного специалиста, обладающего набором необходимых знаний и способного решать сложные задачи современного производства, становится труднодостижимой.

Выходом из сложившейся ситуации может стать создание учебно-методических комплексов (УМК) нового типа, включающих все виды аудиторных занятий: лекции, лабораторные, практические и семинарские занятия, а также курсовое и дипломное проектирование и, при необходимости, послевузовское образование с учетом сложившейся ситуации. Основой таких комплексов должна стать универсальная образовательная среда, в которой студент чувствует себя свободно и не может не учиться, — по образному выражению известного педагога-новатора В. Ф. Шаталова, это своего рода «рассол, в который можно поместить огурец, и этот огурец через какое-то время будет соленый независимо от его воли и желания». Содержание образовательной среды должно отвечать всем современным требованиям: основываться на компьютерных технологиях, поддерживать мультимедийные средства, обеспечивать возможность дистанционного образования и так далее.

На кафедре «Электроника — Электрические машины» УрГУПС в течение ряда лет предпринимались попытки создания УМК нового типа по дисциплинам «Физические основы электроники», «Аналоговая и цифровая электроника», «Основы схемотехники» и другим на основе программно-аппаратного обеспечения фирмы National Instruments (NI), которое в полной мере отвечает заявленным требованиям. В отличие от традиционных УМК, представляющих собой объемную папку с документами (конспектами лекций, описанием лабораторных работ, набором задач и экзаменационных вопросов), в состав разработанного учебно-методического комплекса наряду с обычными материалами входят набор аппаратно-программных средств для проведения аудиторных занятий и практические задания для курсового проектирования и самостоятельной работы студентов с возможностью развития этих заданий для выполнения дипломных проектов.

Программно-аппаратное обеспечение National Instruments — это обширный набор компьютерных программ и оборудования, причем значительная его часть позиционируется именно для образовательных учреждений. Базовой частью комплекса является программная среда LabVIEW [1], основное назначение которой — сбор и обработка данных измерений в различных областях науки и техники.

В действительности возможности LabVIEW существенно шире и позволяют проводить математические расчеты, различные виды моделирования всевозможных процессов, создавать универсальные и специализированные измерительные системы и многое другое.

Специально для изучения электротехнических дисциплин разработан программный комплекс Circuit Design Suite, включающий программу схемотехнического моделирования электронных устройств Multisim и программу разработки печатных плат и конструкторской документации Ultiboard. Из аппаратного обеспечения мы используем универсальную рабочую станцию ELVIS [2] и в перспективе — универсальное устройство сбора данных MyDAQ.

Аудитория для проведения занятий и самостоятельной работы студентов должна быть оборудована мультимедийными средствами: медиапроектором и интерактивной классной доской; рабочие места студентов и преподавателя — универсальными рабочими станциями (рис. 1) и персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением. Никакого другого оборудования не требуется. Сборка изучаемых электронных устройств производится на макетной плате рабочей станции, а их изучение — с использованием встроенных в нее виртуальных радиоизмерительных приборов с индикацией на мониторе компьютера.

Рассмотрим далее методическую составляющую учебно-методического комплекса по видам занятий [3–6].

I. Традиционным способом изложения учебного материала в технических вузах является лекция, сопровождаемая иллюстрациями в виде схем, формул, графиков, приводимых лектором на доске той или иной конструкции чаще всего с помощью мела.

В последнее время при проведении лекций стали широко

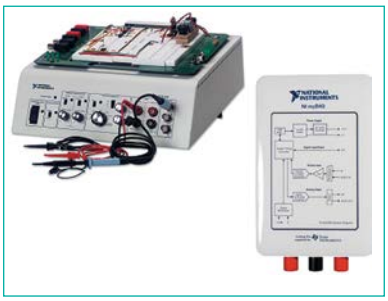


Рис. 1. Рабочая станция ELVIS и устройство сбора данных MyDAQ

применяться всевозможные аудио-, видеоматериалы, средства мультимедиа, представляющие практически неограниченный набор технической информации на различных носителях, начиная от простых слайдов, на которых изображаются схемы, формулы и графики, и заканчивая сложным видеорядом, воспроизводящим различные фрагменты реального технологического процесса или работы устройства в динамике. Использование подобных материалов оказывает большую помощь лектору и помогает студентам глубже вникнуть в суть рассматриваемой проблемы. Очевидны и недостатки мультимедийных средств, которые заключаются в том, что все материалы готовятся заранее: формулы написаны, графики построены, видеофильмы сняты и смонтированы, и в процессе использования в них нельзя (или очень сложно) внести какие-либо изменения.

В частности, при демонстрации видеофильма невозможно вмешаться в иллюстрируемый материал в процессе его демонстрации, проанализировать ситуацию, которая не была предусмотрена при создании фильма (например, изменить параметры электрической схемы, входных сигналов и т. п.). Все эти сложности легко преодолеваются при использовании среды графического программирования LabVIEW.

В качестве примера рассмотрим фрагмент лекции, посвященной изучению основных логических элементов с помощью специально разработанного в LabVIEW программного модуля (рис. 2). Обычно при изучении данного материала лектор приводит стандартные изображения логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ» и их таблицы истинности — сочетания нулей и единиц, которые студенты, особенно в первое время, воспринимают как некую абстракцию, совершенно оторванную от жизни. В предлагаемом программном модуле также приводятся стандартные изображения основных логических элементов, на входах и выходах которых установлены индикаторы логических состояний. Далее все просто: лектор, управляя работой программы, задает различные состояния на входах логического элемента и демонстрирует состояния на выходе, откуда можно легко и понятно определить логику работы изучаемого элемента и заполнить таблицу истинности, причем сделать это уже вполне осмысленно.

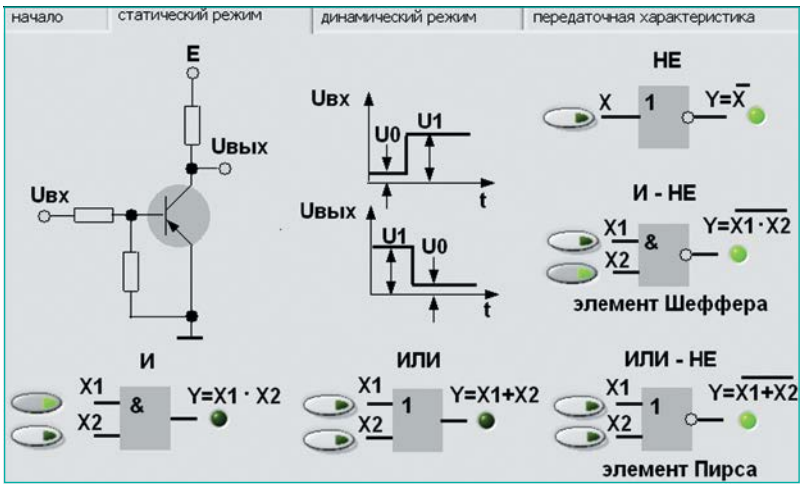


Рис. 2. Программный модуль для изучения логических элементов

Аналогичным образом, используя интерактивное моделирование средствами LabVIEW, удается проиллюстрировать работу практически любого электронного устройства и тем самым охватить большинство тем лекционных курсов по электронике и смежным дисциплинам.

II. Изучение дисциплин электротехнического профиля в техническом университете включает обязательный лабораторный практикум, эффективное проведение которого сопряжено с рядом проблем. Обычно в вузе имеется ограниченное число аудиторий для проведения лабораторных занятий по основным разделам электроники, в которых установлено соответствующее оборудование: учебные стенды, радиоизмерительные приборы и др. При постановке конкретных лабораторных работ, как правило, необходимо собрать и настроить каждое рабочее место, на что требуется немало времени. Ситуация становится трудноразрешимой, когда в одной аудитории приходится регулярно проводить лабораторные работы для студентов различных специальностей с существенно различающимися учебными планами, тематикой работ и уровнями изучения дисциплин. Перенастройка оборудования в этом случае проводится в авральном режиме, что вызывает повышенный износ техники, а также сбои и неполадки в процессе занятий.

Оптимальным выходом из сложившейся ситуации может стать многоуровневый подход проведения лабораторных работ в универсальной образовательной среде. Разработанная нами методика подразумевает проведение трех видов занятий:

1. Имитационное моделирование принципов работы наиболее значимых электронных устройств, таких как логические элементы, различные

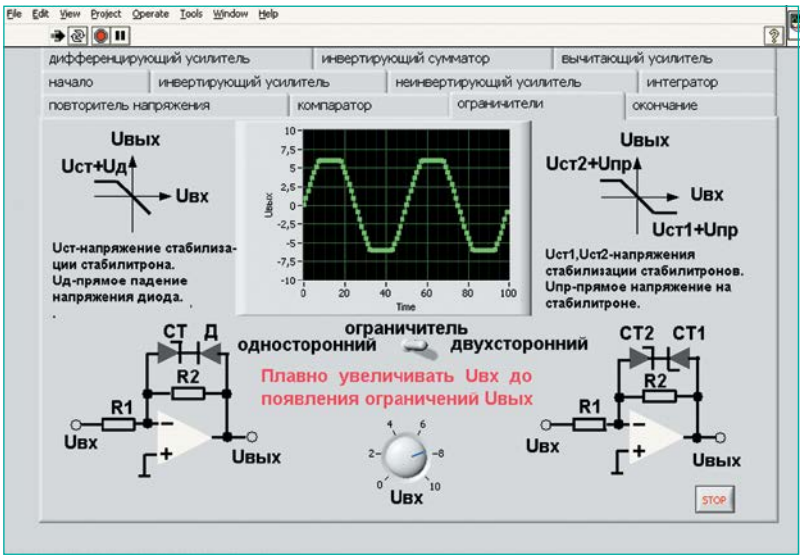


Рис. 3. Лицевая панель программы для выполнения лабораторной работы «Изучение операционных усилителей»

комбинационные и последовательностные цифровые устройства, операционные усилители, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи и др. Моделирование осуществляется с использованием среды графического программирования LabVIEW. В качестве примера на рис. 3 приведена лицевая панель программы лабораторной работы «Изучение операционных усилителей» (пункт «Ограничители напряжения»).

Несмотря на то что имитационное моделирование (на уровне математических функций) не затрагивает принципов работы изучаемого объекта как электронного устройства, оно оказывается весьма полезным и эффективным при изучении электроники студентами неэлектротехнических специальностей, а также на начальном этапе освоения соответствующих тем.

2. Точное моделирование работы электронных приборов и устройств с использованием программного комплекса Circuit Design Suite Multisim. Данный подход целесообразен при проведении лабораторных занятий для студентов всех специальностей и форм обучения. Достоинства и недостатки постановки лабораторных работ с использованием моделирующих программ неоднократно рассматривались в различной литературе.

3. Для успешной подготовки современного инженера необходимо изучение реальных электронных компонентов и устройств с использованием типовых радиоизмерительных приборов (генераторов сигналов, осциллографов и др.). С этой целью мы проводим сборку схем для исследования диодов и транзисторов, дискретных и интегральных усилителей и компараторов, а также различных цифровых устройств на макетной плате ELVIS. Измерения производятся при помощи виртуальных приборов, входящих в комплект рабочей станции.

При наличии сменных макетных плат появляется возможность собирать и настраивать схемы для лабораторных работ заранее и тем самым обеспечивать быструю подготовку аудитории для проведения следующего занятия. Внешний вид и порядок работы с виртуальными приборами ELVIS максимально приближен к реальным радиоизмерительным приборам, и, как показывает наш опыт, работая с ними, студенты достаточно быстро приобретают практические навыки обращения с лабораторным и промышленным оборудованием различных производителей, в том числе и отечественного производства.

III. Традиционно выполнение курсового проекта, завершающее изучение основного курса электроники в техническом вузе, включает в себя составление принципиальной электрической схемы устройства, расчет параметров его элементов и натурное макетирование. Последний этап в условиях современного вуза при отсутствии радиомонтажных мастерских, элементной базы и надлежащих радиоизмерительных приборов исключается вовсе или заменяется компьютерным моделированием работы механизма, чему, безусловно, способствует широкое распространение программ моделирования электронных устройств.

Очевидно, что такой сугубо теоретический подход к изучению электроники не позволяет в полной мере сформировать и закрепить у студента совокупность знаний и навыков, необходимых для современного технического специалиста. Выходом из положения может стать, на наш взгляд, натурное макетирование рассчитанных устройств на макетной плате рабочей станции (в последних версиях Multisim изображение макетной платы ELVIS интегрировано в программу). После компьютерного моделирования работы устройства студент может довольно быстро без всякого дополнительного оборудования собрать его на макетной плате и при помощи виртуальных приборов рабочей станции проверить работу устройства, сравнить полученные результаты с модельными, внести необходимые поправки в схему и сделать выводы.

Нами разработано несколько основных вариантов заданий — схем несложных аналого-цифровых устройств, содержащих наиболее распространенные типовые узлы различной электронной аппаратуры: усилители, генераторы, формирователи, аналоговые решающие

устройства и другие. Для каждого варианта предлагается несколько наборов исходных данных. На сменных макетных платах ELVIS, соответствующих каждому варианту заданий, заранее размещаются основные ИМС и полупроводниковые приборы. Студенту остается добавить в схему элементы с рассчитанными параметрами и выполнить недостающие соединения проводами-перемычками. Каждая схема включает 3–4 корпуса микросхем — интегральных операционных усилителей и цифровых ИМС КМОП, а также 10–12 дискретных элементов. Питание устройства и испытательные сигналы подаются от рабочей станции.

Для примера рассмотрим один из вариантов задания на курсовой проект. Требуется составить принципиальную электрическую схему, провести расчет параметров элементов, моделирование работы и макетирование преобразователя напряжения в частоту импульсов (далее — преобразователь *U–>F*) согласно заданной функциональной схеме и эпюрам напряжений в контрольных точках. Исходные данные — функциональная схема устройства и эпюры напряжений в контрольных точках — приведены на рис. 4 и 5, набор числовых параметров — в табл. 1.

Состав элементной базы:

1. Интегратор на операционном усилителе.

2. Триггер Шмитта и ждущий мультивибратор на ИМС КМОП.

3. Цепь разряда интегратора — биполярный (I) или МОП (II) транзистор. Результат работы — принципиальная электрическая схема устройства по варианту I-4 для моделирования в программе Multism (рис. 6).

На рис. 7 приведены осциллограммы напряжений на выходе схемы в программе Multisim (моделирование) и виртуального осциллографа рабочей станции, полученные в результате натурного макетирования. Как видно из рисунков, наблюдается хорошее совпадение результатов, что свидетельствует, с одной стороны, об адекватности модели, с другой — о правильном выполнении практической части работы.

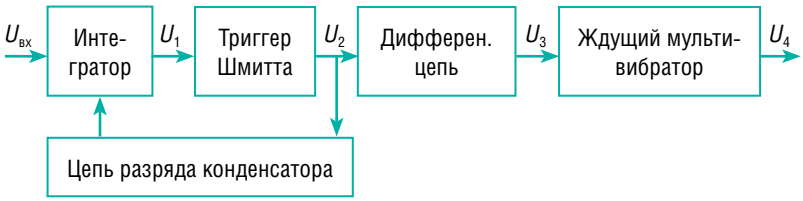


Рис. 4. Функциональная схема преобразователя U–>F

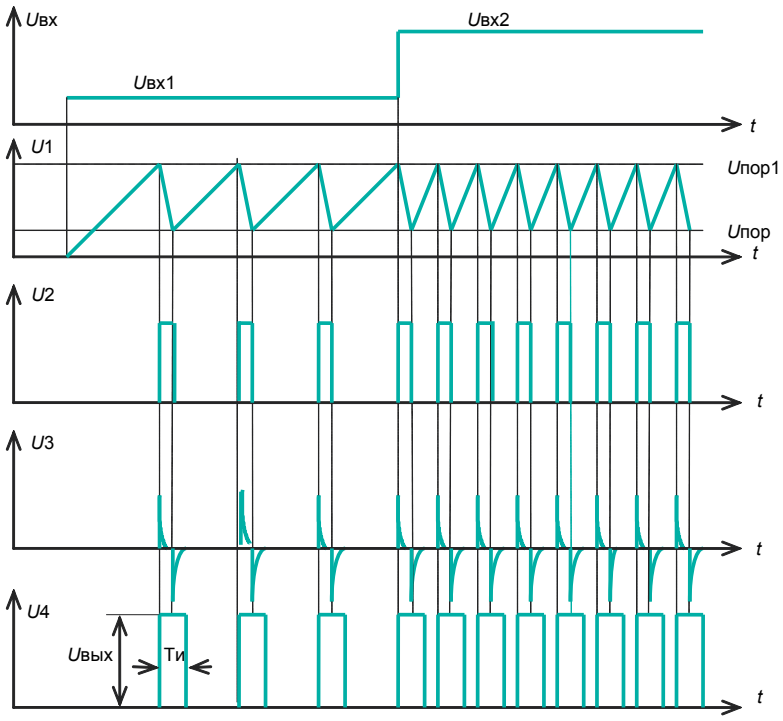


Рис. 5. Эпюры напряжений в контрольных точках преобразователя U–>F

Таблица 1

Варианты параметров преобразователя *U–>F*

№ варианта	1	2	3	4	5
Коэффициент преобразования *К*пр, Гц/В	10	100	1000	2000	10 000
Диапазон изменения входного напряжения, В	0–15	0–12	0–10	0–5	0–3
Длительность выходных импульсов *Т*и, мкс	100	100	50	20	10
Амплитуда выходных импульсов *U*вых, В	15	15	10	5	5

Отметим, что необходимые для макетирования элементы схем недороги и недефицитны, все микросхемы и полупроводниковые приборы имеют отечественные аналоги.

Исходя из вышеизложенного, можно представить в перспективе

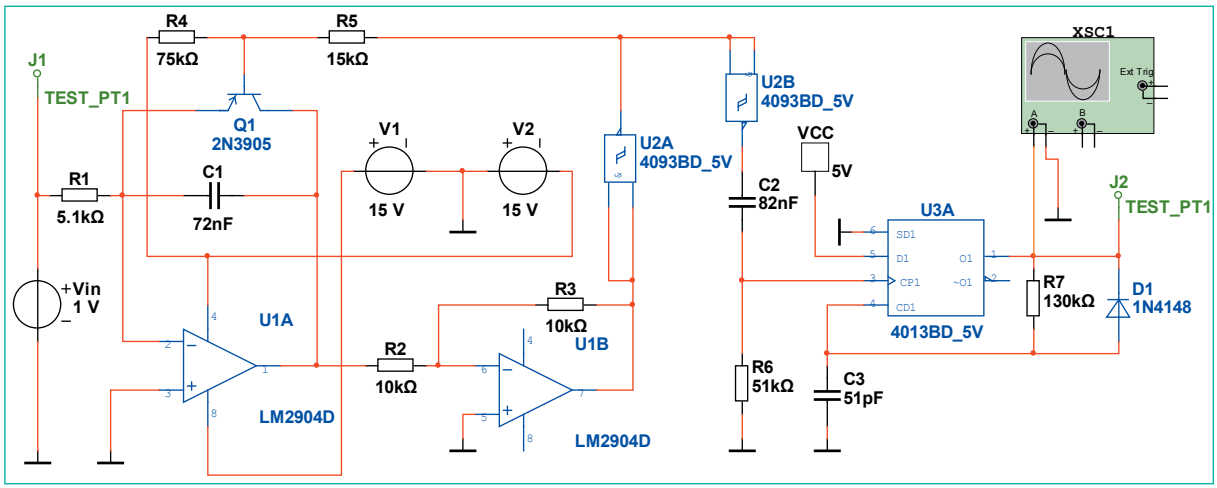
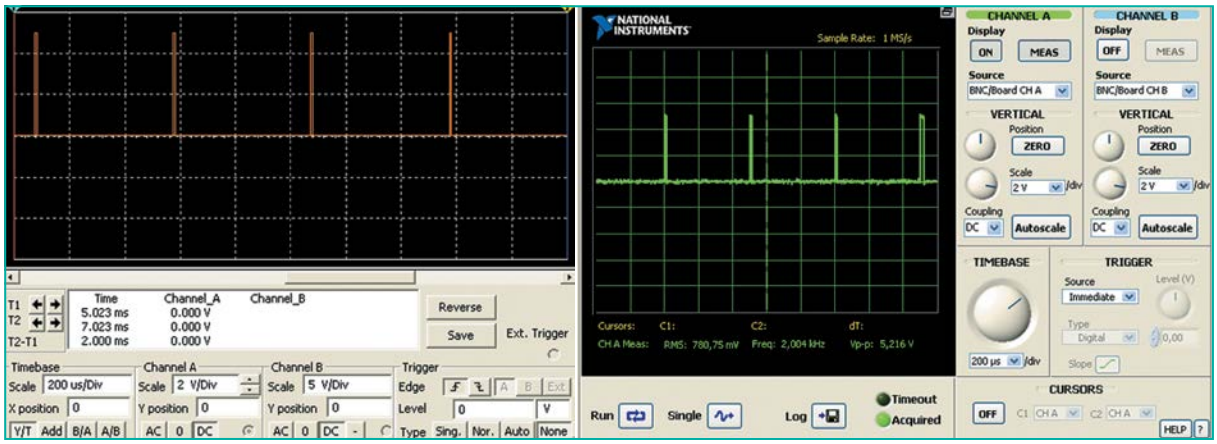


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема преобразователя U–>F



а *б*

Рис. 7. Осциллограммы напряжений на выходе преобразователя U–>F:
а — полученные в результате моделирования устройства; б — результат натурного макетирования

следующую схему преподавания электроники и смежных дисциплин, в равной мере подходящую для очного и очно-заочного обучения.

На первом этапе изучения электроники студенты должны прослушать курс лекций об элементной базе электронных устройств, принципах действия, характеристиках и системах обозначения электронных приборов, а также ознакомиться с порядком работы с имеющимся оборудованием и программным обеспечением.

Следующий этап — выдача каждому студенту индивидуального технического задания на разработку какого-либо электронного устройства, например, электронного блока, осуществляющего задержку и формирование импульсов. В задании приводятся все необходимые параметры устройства, состав элементной базы и особенности конструкции.

В процессе обсуждения технического задания с преподавателем проясняется приемлемый

Предлагаемый подход к преподаванию может быть сравнительно легко адаптирован для конкретных условий. В частности, при отсутствии в учебном плане курсовых работ можно ограничиться проведением простейшего расчета электронного устройства на практическом занятии или самостоятельно, с последующей проверкой его функционирования в программе моделирования и разработкой рисунков печатной платы в ходе выполнения лабораторной работы.

вариант блок-схемы проектируемого устройства. Далее студент, пользуясь технической литературой, изучает принципы работы составляющих блок-схему типовых каскадов и уточняет их взаимодействие. Затем выполняется предварительный расчет, определяющий временные и амплитудные характеристики устройства, производится моделирование его работы в программе Multisim и по возможности — макетирование с использованием реальных компонентов на макетной плате рабочей станции ELVIS, в результате чего устанавливается окончательный вариант принципиальной схемы всего устройства.

На заключительном этапе к собранному устройству подключаются необходимые измерительные приборы рабочей станции, и производится проверка параметров устройства на соответствие техническому заданию. В случае отклонения параметров от заданных выполняется необходимая доработка устройства, после чего разрабатывается печатная плата (компоновка элементов и трассировка печатных проводников) в программе Ultiboard. Задание выполнено, в дальнейшем устройство может быть реализовано как в виде автономного блока, так и в составе более сложных устройств, разработанных другими студентами. Вариант компоновки печатной платы (3D-визуализация расположения деталей в программе Ultiboard) представлен на рис. 8.

Особенно продуктивным использование описанной образовательной среды может стать при выполнении комплексных курсовых проектов, дипломного проектирования, а также для послевузовского образования по дисциплинам электротехнического профиля и прочих, в которых важное место занимают электронные устройства. Это автоматика, телемеханика, связь, системы обеспечения безопасности движения поездов, мехатроника, информационная и вычислительная техника, защита информации и др. Известно, что большинство современных технологических узлов независимо от привязки к конкретной отрасли (железнодорожный транспорт, машиностроение, военное дело), как правило, содержат многочисленные электронные устройства в виде блоков управления, измерения, контроля, питания и прочих. При этом каждый блок разрабатывается отдельно и подключается к устройству на последнем этапе испытаний. Таким образом, предлагаемый нами подход в изучении электроники и смежных дисциплин в образовательной среде, сочетающей теоретическое изучение материала с использованием современных технологий и возможность контроля полученных знаний в виде результатов расчета, моделирования работы и натурного макетирования реального устройства, позволяет уже в процессе обучения получить представление об основных методах разработки, отладки и проверки работы электронных устройств, используемых в различных отраслях промышленности.

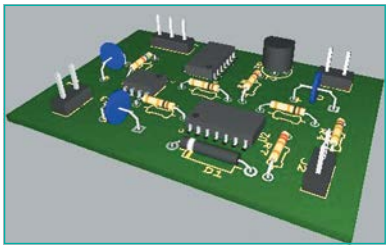


Рис. 8. 3D-визуализация печатной платы селектора импульсов по длительности

В заключение следует отметить, что создание учебно-методических комплексов нового типа и соответствующей образовательной среды целесообразно в случае их использования для изучения не одной-двух, а всей группы общеинженерных и специальных дисциплин электротехнического профиля. Ресурсы программно-аппаратного обеспечения National Instruments позволяют реализовать данный подход в полном объеме. В частности, для универсальной рабочей станции ELVIS разработаны и серийно выпускаются сменные платы для проведения лабораторных работ по всем электро- и радиотехническим дисциплинам, которые можно с успехом использовать также на лекционных и практических занятиях. Недорогое малогабаритное устройство ввода-вывода электрических сигналов MyDAQ (рис. 1) совместно с небольшой макетной платой, подключаемое через USB-разъем к любому компьютеру, превращает его в полноценный лабораторный стенд с набором радиоизмерительных приборов, и таким образом появляется возможность выполнения различных заданий, включающих сборку устройств и проведение измерений за пределами учебных лабораторий. Это позволяет организовать экспериментальную самостоятельную работу студентов вне стен учебного заведения.

В то же время эффективное обучение в современных условиях может быть достигнуто только при существенных изменениях организации процесса обучения. Студенты должны иметь свободный доступ в лаборатории и учебные мастерские для решения текущих учебных задач и для самостоятельной работы в течение всего срока обучения, включая дипломное проектирование, как это уже давно практикуется в ведущих университетах всего мира.

Список литературы

1. Шнырев В. Т., Штрапенин Г. Л., Никулина С. Г. Применение технологий NI LabVIEW в учебном процессе // Современные устройства и системы автоматики, информатики и связи : сб. научных трудов. — Екатеринбург : УрГУПС, 2007. — С. 91–98.
2. Штрапенин Г. Л., Шнырев В. Т. Электроника : методические указания : в 2 ч. Ч. 1. Аппаратные и программные средства учебной лаборатории. — Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. — 51 с.
3. Штрапенин Г. Л., Шнырев В. Т. Использование технологий National Instruments при выполнении курсовых проектов по электронике // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде Labview и технологии National Instruments — 2008 : сб. трудов VII Междунар. научно-практ. конф. — М. : РУДН, 2008. — С. 488–490.
4. Штрапенин Г. Л., Шнырев В. Т. Применение технологий National Instruments для реализации многоуровневого подхода при проведении лабораторных занятий по электронике // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде Labview и технологии National Instruments — 2009 : сб. трудов VIII Междунар. научно-практ. конф. — М. : РУДН, 2009. — С. 337–338.
5. Штрапенин Г. Л., Шнырев В. Т. Применение технологий National Instruments при проведении лекционных занятий по электронике // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде Labview и технологии National Instruments — 2010 : сб. трудов IX Междунар. научно-практ. конф. — М. : РУДН, 2010. — С. 6–7.
6. Штрапенин Г. Л., Шнырев В. Т. Применение технологий National Instruments для организации самостоятельной работы студентов по электронике // Инженерные, научные и образовательные приложения на базе технологий National Instruments — 2011 : сб. трудов X Междунар. научно-практ. конф. — М. : ДМК-пресс, 2011. — С. 380–381.

УДК 378:656

Сергей Валентинович Бушуев
Sergey V. Bushuev

Елена Владимировна Ершова
Elena V. Ershova

Анна Викторовна Вакалюк
Anna V. Vakalyuk

Наталия Юрьевна Анашкина
Nataliya Y. Anashkina

Организация процесса обучения иностранному языку в транспортном вузе

Organizing the process of foreign language training at transport Universities

Аннотация
Требования к международной деятельности университетов растут с каждым годом, растет и спрос на специалистов, свободно владеющих профессиональным иностранным языком. Однако сложившаяся система преподавания иностранного языка в технических вузах не может обеспечить возросших требований в силу ряда объективных факторов.
В статье комплексно рассматриваются различные аспекты процесса обучения иностранному языку в транспортном университете, предлагается технология организации образовательного процесса, обеспечивающая максимальное повышение уровня владения иностранным языком у всех студентов.

Ключевые слова: технология организации образовательного процесса, профессионально ориентированное обучение иностранному языку, коммуникативный подход, межпредметные связи, дифференциация уровня знаний студентов, мотивация к изучению иностранного языка.

Abstract
The requirements to University international activities are constantly increasing; therefore there is a growing demand for specialists who have good knowledge of professional foreign language. However the existing system of foreign languages teaching at technical Universities cannot satisfy the increased requirements due to some objective factors. In the article various aspects of foreign language training at transport University are examined and the technology of study process organization, providing the maximum improvement of students' foreign language skills is given.

Key words: technology of study process organization, professionally-oriented training of foreign languages, communicative approach, interdisciplinary connections, differentiation of students' knowledge, foreign language learning motivation.

Авторы Authors

Сергей Валентинович Бушуев, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте», проректор по научной работе и международным связям Уральского государственного университета путей сообщения, (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Елена Владимировна Ершова,*** *преподаватель английского языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации», заместитель директора Департамента международных связей Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Анна Викторовна Вакалюк,*** *преподаватель английского языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации», менеджер международных проектов Департамента международных связей Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Наталия Юрьевна Анашкина,*** *канд. филол. наук, доцент кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

Sergey V. Bushuev, *PhD in Engineering, Associate Professor at the chair 'Automation, signaling and communication on railway transport' of the Ural State University of Railway Transport, Vice-Rector of Scientific Work and International Affairs of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Elena V. Ershova,*** *English language lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport, Deputy Head of International Department of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Anna V. Vakalyuk,*** *English language lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport, International projects manager of International Department of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Nataliya Y. Anashkina,*** *PhD in Philology, Associate Professor of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)*

Ирина Викторовна Загоскина **Irina V. Zagozkina**

Наталья Анатольевна Друцко **Natalya A. Drutsko**

Татьяна Яковлевна Лопатина **Tatyana Y. Lopatina**

Татьяна Юрьевна Назаренко **Tatyana Y. Nazarenko**

Татьяна Викторовна Горшкова **Tatyana V. Gorshkova**

В условиях глобализации высшего образования и присоединения многих стран, в том числе и России, к Болонской декларации (введение двухуровневой системы «бакалавр — магистр») открываются безграничные возможности для получения высшего образования. Так, становится возможным изучение отдельных модулей, курсов в вузе другой страны, обучение в течение одного или нескольких семестров по программам бакалавриата и магистратуры, получение двойного диплома.

Низкий уровень владения иностранными языками студентов, выпускников и профессорско-преподавательского состава российских вузов является мощным сдерживающим фактором на пути роста международной активности вузов в целом и развития международного сотрудничества между факультетами, кафедрами, студентами, аспирантами и учеными российских и зарубежных вузов, участия в программах обмена и стажировках.

Реализация данных возможностей для студентов высших учебных заведений России не вызывает особых технических сложностей и может быть осуществлена при выполнении таких условий, как согласование учебных планов и программ российских вузов с зарубежными, введение кредитной системы оценивания дисциплин, модулей (ECTS). Данная работа успешно ведется многими российскими вузами.

Но возникает вопрос: сколько студентов готово сейчас воспользоваться предоставленными возможностями? В большинстве вузов лишь единицы смогут принять участие в краткосрочных или долгосрочных программах обучения за рубежом. Причиной этого является недостаточно высокий уровень владения иностранными языками.

Проблема низкого уровня владения иностранными языками

Авторы Authors

Ирина Викторовна Загоскина, *старший преподаватель английского языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Наталья Анатольевна Друцко,*** *старший преподаватель английского языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Татьяна Яковлевна Лопатина,*** *старший преподаватель английского языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Татьяна Юрьевна Назаренко,*** *старший преподаватель английского языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Татьяна Викторовна Горшкова,*** *старший преподаватель немецкого языка кафедры «Иностранные языки и межкультурные коммуникации» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

Irina V. Zagozkina, *English language senior lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Natalya A. Drutsko,*** *English language senior lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Tatyana Y. Lopatina*** *— English language senior lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Tatyana Y. Nazarenko,*** *English language senior lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)* | ***Tatyana V. Gorshkova,*** *German language senior lecturer of 'Foreign languages and intercultural communications' chair of the Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg (Russia)*

особенно остро стоит в технических вузах, что обусловлено рядом аспектов: психолого-педагогическим, методическим и собственно лингвистическим.

Первый — психолого-педагогический аспект включает в себя отсутствие позитивного настроя, мотивации к изучению иностранного языка, значительную дифференциацию уровня подготовки студентов.

Второй — методический аспект связан с массовым применением грамматико-переводного метода обучения в школе и вузе, что отмечается и С. Г. Тер-Минасовой: «Из четырех умений владения языком (чтение, письмо, говорение, понимание на слух) развивалось только одно, пассивное, ориентированное на «узнавание» — чтение» [1]. Кроме того, ограниченное число учебных часов в рабочих учебных программах бакалавров и специалистов, низкая интенсивность занятий (не более 2 часов в неделю) и недостаточная обеспеченность оборудованием при обучении иностранному языку также ограничивают эффективное применение образовательных методик.

Третий — лингвистический аспект возникает в связи с содержанием преподаваемого языкового материала, используемыми видами речевой деятельности, отсутствием этнокультурной прагматической составляющей в программе по иностранному языку [2, 3]. Другими словами, для оптимизации процесса обучения в условиях ограниченного времени, отведенного на изучение иностранного языка в вузе, необходимо четко определить тематику курса, количественное соотношение общеупотребительной, учебной, деловой и узкопрофессиональной лексики. Следует обратить особое внимание на использование аудирования, речевого этикета (полилог), говорения (монолог), на обучение дискурсивным образцам (презентация, краткое изложение текста и др.).

Поиск решения проблемы недостаточного уровня овладения языком студентами неязыковых вузов начнем с анализа задачи, которую ставит федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО).

По окончании курса обучения иностранному языку студент должен свободно ориентироваться в фонетических и грамматических явлениях изучаемого языка, владеть лексическим минимумом в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников, использовать иностранный язык в межличностном и профессиональном общении [4].

Достичь указанного уровня языковой компетенции, приобрести данные умения и навыки по иностранному языку необходимо за то количество часов, которое предусматривается в учебных программах нового образовательного стандарта для неязыковых специальностей. Это от 250 до 450 учебных часов, включая самостоятельную работу студента.

В то же время, согласно мнению многих специалистов, для достижения высокого уровня владения иностранным языком, достаточного для свободного общения в сфере профессиональной коммуникации, а также для сдачи международного экзамена, необходимо около 1200 часов.

Большинство студентов приходят в вуз после изучения иностранного языка в школе, поэтому обратимся к требованиям федерального базисного учебного плана для образовательных учреждений Российской Федерации (для старшей школы). Федеральный базисный учебный план является неотъемлемой составляющей федерального стандарта и устанавливает нормативы учебного времени на освоение учебных предметов, в которых иностранный язык входит в образовательную область «Филология». На его изучение выделяется:

- 210 учебных часов (2 часа в неделю со второго по четвертый класс) в начальной школе;
- 540 учебных часов в основной школе;
- 210 учебных часов (3 часа в неделю) в старшей школе на базовом уровне;
- 420 учебных часов (6 часов в неделю) на профильном уровне (в старшей школе при выборе профильного класса) [5].

К завершению обучения в основной школе по стандарту планируется достижение общеевропейского допорогового уровня (А2), в старшей школе на базовом уровне — общеевропейского порогового уровня (В1) подготовки по иностранному языку, на профильном — приближение к пороговому продвинутому уровню (В2). Согласно школьной программе, активный лексический минимум на начало старшего этапа обучения определяется 1050 лексическими единицами, а на конец обучения — 1200 лексическими единицами.

Таким образом, стандарт ставит перед средней школой задачу дать 1050 активных лексических единиц ученику за 750 учебных часов (в среднем 1,4 лексической единицы в час). Перед старшей школой задача в два раза меньше — 150 лексических единиц за 210 учебных часов (в среднем 0,7 лексической единицы в час), а перед техническим вузом стоит задача нарастить объем лексических единиц до 4000, то есть ввести и активизировать 2800 лекси-

ческих единиц за 250–450 учебных часов английского языка (в среднем от 6 до 11 лексических единиц в час). Причем лексические единицы, вводимые в вузе, относятся к разрядам деловой и профессиональной лексики и являются более трудными для освоения по сравнению с общеупотребительной лексикой, вводимой в школе. Очевидно, что ускорение освоения языка в 10–15 раз невозможно даже при использовании самых современных методик и оборудования. Абсурдный результат в приведенных выше рассуждениях получен потому, что в их основе лежит широко распространенное мнение: выполнение требований ФГОС ВПО в части английского языка является задачей кафедры иностранных языков и должно решаться в рамках занятий по английскому языку в вузе.

На самом деле единственным способом решить задачу, поставленную ФГОС ВПО, является возможность изучения некоторых специальных дисциплин на английском языке, что обеспечит межпредметные связи, большую мотивацию и реальный темп освоения языка [6].

Так, например, если в каждом семестре начиная со второго курса студент будет иметь возможность изучать спецдисциплину на английском языке одну пару в неделю, то он дополнительно получит 576 часов на освоение профессионального языка. Таким образом, средний темп освоения 2800 лексических единиц, определяемых стандартом, составит 2800/(450+576) = 2,7 лексической единицы в час, что при наличии мотивации выглядит вполне реально.

Идея межпредметных связей и профессиональной ориентации находит отражение в работах многих специалистов, которые подчеркивают особую актуальность профессионально ориентированного подхода, предусматривающего формирование у студентов способности иноязычного общения в конкретных профессиональных, деловых, научных сферах и ситуациях с учетом особенностей профессионального мышления, в обучении иностранному языку в технических вузах. Под профессионально ориентированным понимается обучение, основанное на учете потребностей студентов в изучении иностранного языка, диктуемого особенностями будущей профессии или специальности.

Профессионально ориентированное обучение иностранному языку предусматривает профессиональную направленность не только содержания учебных материалов, но и деятельности, включающей в себя приемы и операции, формирующие профессиональные умения.

Профессиональная направленность деятельности, во-первых, требует интеграции дисциплины «Иностранный язык» с профилирующими дисциплинами; во-вторых, ставит перед преподавателем иностранного языка задачу научить будущего специалиста на основе межпредметных связей использовать иностранный язык как средство систематического пополнения своих профессиональных знаний, формирования профессиональных умений и навыков; в-третьих, предполагает использование форм и методов обучения, способных обеспечить формирование необходимых профессиональных умений и навыков будущего специалиста [7]. Тогда основными задачами дисциплины «Иностранный язык» в вузе должны стать преодоление языкового барьера у студента, обеспечение его коммуникативными навыками на уровне, достаточном для восприятия специальных предметов на английском языке, и обеспечение студента общепрофессиональным словарным запасом, позволяющим ему понимать и уточнять значение узкоспециальных терминов при изучении спецдисциплин [8].

Правильная постановка задачи переворачивает взгляд на методический аспект обучения в техническом вузе. Не может быть 60 разных программ английского языка для 60 направлений (специальностей)/профилей (специализаций), так как углубленное изучение специальных терминов должно проходить в рамках спецдисциплин. Нужны 2–3 рабочих учебных плана для экономического, технического и других направлений, причем для всех направлений возможна общая коммуникативная часть на базе делового общения. В этом случае исчезает необходимость и целесообразность разрабатывать свои учебно-методические комплексы непосредственно на кафедре иностранных языков, которые невозможно обеспечить качественным аудио- и видеоматериалом из-за отсутствия оборудования. И наоборот, появляется возможность использовать огромное количество представленных на рынке учебно-методических комплексов (УМК) по иностранным языкам разной направленности: курсы общего английского языка, бизнес-курсы, специализированные курсы для использования в различных профессиональных сферах. Во всех современных УМК по иностранным языкам используются аутентичные материалы, предлагаются реальные ситуации из сферы бизнеса или других профессиональных областей, при изучении которых студенты не только применяют и совершенствуют иностранный язык, но и приобретают навыки делового общения, деловые качества при решении различных реальных проблем.

Конечно, необходимость создания методических материалов

остается, но уже в рамках специальных дисциплин, изучаемых на английском языке. Сама проблема постановки учебных курсов спецдисциплин, преподаваемых на английском языке, возможно, наиболее сложная, так как в вузах отсутствует опыт такой работы. Знание иностранного языка среди преподавателей выпускающих кафедр редко позволяет с легкостью приступить к ведению занятий на иностранном языке.

Как показал опрос членов ученого совета УрГУПС, лишь 8 % (3 человека) чувствуют себя достаточно уверенно в языке, чтобы читать лекции, общаться с коллегами из зарубежных вузов профессионально. При этом более 60 % респондентов хотели бы участвовать в совместных научных проектах, повышать квалификацию в зарубежных вузах. Абсолютное большинство опрошенных (95 %) хотели бы совершенствовать свои знания в английском языке, но подготовить хотя бы одну пробную лекцию на английском готовы лишь 60 %; категорическое «нет» высказали 30 %.

По сути, мы имеем кадровую проблему, решение которой довольно сложно и не является предметом данной статьи.

Какой бы хорошей ни была методика обучения, важнейшим фактором остается мотивация, желание человека научиться. Поэтому рассмотрим подробнее факторы, составляющие психолого-педагогический аспект проблемы низкого уровня владения иностранными языками.

Во-первых, потеря желания изучать язык в результате применения методики преподавания иностранного языка на основе письменного перевода текстов из учебника, а это происходит в большинстве школ (за исключением гимназий и школ с углубленным изучением иностранных языков).

Во-вторых, многие студенты, приехавшие из небольших городов, поселков, станций, никогда не встречали иностранцев, не были за границей, собираются возвращаться работать на малую родину и зачастую уверены, что иностранный язык никогда не пригодится, не будет использоваться в дальнейшем в их профессиональной деятельности. Поэтому такие студенты, а их в железнодорожных вузах 70 %, не видят смысла в изучении английского языка.

В-третьих, во многих вузах есть проблема сильной дифференциации уровня знаний иностранного языка у студентов, которая усугубляется при увеличении доли студентов, приехавших из малых городов и сельской местности. Первая проблема, с которой сталкивается и которую должен решать преподаватель, связана с психологическим отношением к иностранному языку (в нашем случае к английскому).

Помочь преподавателю осуществить перевес в сторону повышенной мотивации, сильной заинтересованности студентов в изучении иностранного языка смогут современные зарубежные курсы, в основе которых лежит коммуникативный подход, большой акцент делается на использование аудио-, видео- и интерактивных ресурсов. Благодаря разнообразию методических приемов, в числе которых одно из ведущих мест занимают языковые технологии, современные учебники способствуют формированию навыков, необходимых человеку в деловой жизни (умение делать доклад, проводить презентации, вести переписку и так далее).

Методисты определяют коммуникативный подход как моделирующий общение, направленный на создание технологической и языковой готовности к общению, на сознательное осмысление материала. По их мнению, он ориентирован на личность обучаемых, позволяет создать мотивационный фон и выработать необходимые навыки для овладения иностранным языком [9].

Считается, что коммуникативно ориентированное обучение осуществляется через «деятельностные задания» (activities), которые реализуются с помощью методических приемов (techniques) и создают упражнения (exercises). Задания для коммуникативно ориентированного обучения иностранным языкам строятся на основе игрового, имитационного и свободного общения. Также отмечается, что коммуникативно ориентированное обучение создает положительные условия для активного и свободного развития личности в деятельности:

- возможность свободного выражения своих мыслей и чувств в процессе общения;
- поощрение любых самостоятельных высказываний учащихся (противоречивых, парадоксальных и даже «неправильных»);
- построение отношений на безоценочности, некритичности и «эмпатийности» (сопереживании и понимании переживаний других);
- соответствие языкового материала речемыслительным возможностям говорящего;
- признание учебной нормой отдельных нарушений языковых правил (errors) и случайных ошибок (mistakes) [10].

Все эти условия создают на занятиях благоприятную и комфортную психологическую атмосферу, вовлекают обучающегося в процесс, повышают мотивацию и интерес

Таблица 1

Экспертная оценка уровня знаний и мотивации студентов

Уровень владения иностранным языком	Количество студентов по оценке эксперта			Всего студентов	Доля в обследуемой группе студентов
	Эксперт 1	Эксперт 2			
	Группа 1	Группа 2	Группа 3		
Уровень выше среднего с мотивацией	2	2	3	7	22,6 %
Уровень выше среднего без мотивации	2		1	3	9,7 %
Средний уровень с мотивацией	1	4	2	7	22,6 %
Средний уровень без мотивации	1	1	1	3	9,7 %
Начальный уровень с мотивацией	1	2	3	6	19,3 %
Начальный уровень без мотивации	1	2	2	5	16,1 %
ИТОГО	8	11	12	31	100 %

к изучению иностранного языка у всех студентов.

Вернемся к вопросу недостаточной мотивации и глубокой дифференциации уровня знаний студентов в группах. Традиционно на первом занятии по английскому языку академические группы делятся условно на две подгруппы более высокого и менее высокого уровня. Это должно решать проблему преподавателя по адаптации программы к уровню знаний студентов в группе. Однако экспертная оценка (табл. 1), проведенная в трех подгруппах потока «МТ» УрГУПС, показывает, что такое деление недостаточно эффективно.

Мотивация студентов, по оценке экспертов (в результате наблюдения за их усердием в изучении языка), распределилась примерно равномерно во всех уровнях владения языком: 70 % студентов мотивированы на сильном и среднем уровне, 54 % мотивированы на начальном уровне знаний. Некоторое снижение мотивации на начальном уровне владения языком объясняется возрастом оцениваемых (то есть те, кто был мотивирован, овладели языком на более высоком уровне в школе). В то же время высокий процент мотивированных, но не овладевших иностранным языком к моменту поступления в вуз, указывает на методические и кадровые проблемы в тех учебных заведениях, где они начинали изучать иностранный язык.

Интересно, что оценка мотивации, данная экспертами, существенно выше, чем результаты, полученные при опросе студентов 1-го курса в потоке факультета экономики и управления УрГУПС. Согласно опросу, только 20 % опрошенных студентов хотят усиленно изучать иностранный язык, из них 10 % считают, что уже неплохо знают английский.

Отсюда можно сделать следующие выводы:

1. В настоящее время две трети усердно занимающихся английским языком (мотивированных, по мнению экспертов) студентов делают это под воздействием отрицательных стимулов: страха получить замечание или плохую отметку.

2. По мере роста уровня знания иностранного языка роль положительных мотивирующих факторов возрастает (у студентов появляется желание скорее изучить язык, чтобы общаться).

Известно, что творческая работа, а к ней относится и процесс получения знаний, выполняется значительно эффективнее под влиянием положительных стимулов. Доминирование внутренней мотивации характеризуется проявлением высокой познавательной активности студента в процессе учебной деятельности, овладение учебным материалом является и мотивом, и целью обучения. Внешние мотивы характеризуются тем, что овладение содержанием учебного предмета не цель, а средство достижения других целей. При внешней (с помощью отрицательных стимулов) мотивации обучаемый, как правило, отчужден от процесса познания, проявляет пассивность, переживает бессмысленность происходящего, либо его активность носит вынужденный характер. Содержание учебных предметов не является для него личностно значимым [11].

Создание и поддержание положительных стимулов — сложная задача. Справиться с ней и обеспечить положительную мотивацию большей части студентов можно только комплексными мероприятиями. Это и социальная, мотивирующая реклама в университетских медиа (газета,

сайт, радио). Это и разъяснительная работа, а лучше — демонстрация собственным примером со стороны уважаемых преподавателей полезности знания языка. И самое главное — создание доступной языковой среды через международные студенческие организации, лекции и практические занятия приглашенных англоязычных преподавателей, студенческие и научные конференции на английском языке. Эти мероприятия должны проводиться достаточно часто и быть массовыми, что возможно только при совместной работе всех кафедр и структурных подразделений университета, координируемой Департаментом международных связей УрГУПС

Но есть аспект мотивации, который может решить только кафедра иностранных языков за счет правильной организации учебного процесса. Из табл. 1 видно, что даже в поделенной подгруппе встает проблема дифференциации знаний. К удивлению авторов, по уровню владения иностранным языком студенты в среднем разделились на равные группы: по 32 % с высоким и средним уровнем и 36 % с начальным/базовым уровнем. Такие результаты показывают невозможность создания подгрупп с равным уровнем знаний языка в академических группах при отсутствии вступительных экзаменов по иностранному языку.

Очевидно, что преподавателю трудно создать коммуникативную среду в группе со столь разным уровнем знаний. Перед ним возникает дилемма: если ориентироваться на «сильных» студентов, то при постоянном факторе повышенной сложности пропадает мотивация у студентов с так называемым начальным/базовым уровнем. С другой стороны, если пытаться ориентироваться на «слабых» студентов и студентов со средним уровнем, теряется интерес и желание изучать иностранный язык у студентов с изначально высоким уровнем владения языком. Сначала им становится скучно, а затем также пропадает мотивация, так как нет повода к чему-то стремиться. И еще долгое время, пока большая часть подгруппы «дотягивается» до определенного уровня, «сильные» студенты могут пользоваться тем запасом знаний, который у них есть, не пополняя его.

Именно поэтому деление студентов на подгруппы для изучения иностранного языка в рамках академических групп при отсутствии вступительного экзамена по английскому языку не отвечает требованиям времени. Обеспечить подгруппу с приблизительно равным уровнем знаний английского языка можно только при отборе с целого потока. И такая организация учебного процесса возможна: все студенты одного направления подготовки одновременно приходят на занятие по иностранному языку, где на основании тестирования и собеседования происходит деление по уровню знаний и мотивированности на подгруппы. После этого они могут учиться по общей программе, но на разных уровнях: от начального до продвинутого, в зависимости от среднего уровня подгруппы. В этом случае возможно создание атмосферы здоровой конкуренции, что является мощным положительным стимулирующим фактором. Если студент в результате самостоятельной работы начинает значительно обгонять свою подгруппу по уровню знаний, то он может перейти в более сильную подгруппу и наоборот. Возможно формирование подгрупп с сильной положительной мотивацией, готовой к более интенсивной самостоятельной работе. Все это позволит преподавателю дать максимум знаний, который студент готов взять в отведенные ему программой часы занятий.

Таким образом, предоставленная студенту возможность изучать иностранный язык в группе того уровня, которым он реально владеет, будет мощным инструментом повышения внутренней мотивации для всех студентов. Процесс обучения становится интересным, приобретает практическую направленность: возникает желание добиться большего, перейти на более высокую ступень. Движение студентов от низкого к более высокому уровню происходит естественным путем, позволяя преподавателю с самого начала обучения создать психологически комфортную образовательную среду и ситуацию справедливой конкуренции в подгруппе.

Существует ряд работ, в которых подробно исследуются специфические мотивы при изучении иностранного языка (Н. В. Дерунова, Г. А. Китайгородская, И. В. Московская). Кроме того, исследования психолого-педагогического характера облегчают понимание особенностей формирования готовности студентов к будущей профессиональной деятельности (Г. А. Бокарева, И. И. Кобылянский, А. М. Саранов, В. В. Сериков), способствуют системному представлению целей развития мотивационной, интеллектуальной, эмоциональной, волевой сфер личности (О. С. Гребенюк, В. С. Ильин, Ю. М. Орлов) [12].

Учитывая уровень развития личности вчерашних школьников, можно прогнозировать, что применение педагогически жесткого приема — деления потока на подгруппы по уровню знаний на первом занятии — может привести к психо-

логическим срывам и демотивации у студентов, не обладающих достаточным уровнем знаний по не зависящим от них причинам (некачественная организация занятий в школе). Выход заключается в проведении двухэтапного корректирующего курса.

На первом мотивирующем этапе ставится задача заинтересовать студентов коммуникативной методикой преподавания и показать, что английский — это просто и интересно. На этом этапе осуществляется оценка уровня знаний и мотивации каждого студента.

На втором этапе организуется выравнивающий интенсивный курс для сильно мотивированных студентов (в дополнительные часы по желанию) для увеличения группы студентов, знания, навыки и умения которых соответствуют англоязычной коммуникативной деятельности базового уровня, определенного Советом Европы как B1 или выше (то есть соответствуют требованиям стандарта к выпускникам общеобразовательной старшей школы) [13]. Курс выравнивания уровня является важным звеном целостного образовательного процесса, предполагающим преднамеренное включение преемственных связей между различными ступенями обучения иностранным языкам.

Организация двухэтапного корректирующего курса — весьма сложная задача, поскольку это массовый процесс, который должен начаться с 1 сентября, а к 10 октября уже закончиться. В это время студенты еще не втянулись в учебный процесс по другим дисциплинам, у них больше свободного времени, но именно в этот период организация учебного процесса особенно сложна, так как нет установившегося расписания, не окончательно сформировались академические группы, идет процесс перераспределения нагрузки и аудиторий. Однако для получения конечного результата — студентов, способных к профессиональному общению на иностранном языке — необходимо найти решение и этой задачи.

В результате проведенного исследования предлагается обоснованная технология, которая позволит усилить мотивацию студентов и обеспечить их возможностью приобрести максимум знаний по иностранному языку, а университет, в свою очередь, получит достаточно большое количество студентов, способных общаться в профессиональной сфере на иностранном языке и участвовать в программах академической мобильности.

Для этого необходимо эффективно реализовать 5 пунктов технологии:

1. Разделение потока студентов при изучении английского языка на подгруппы по уровню знаний и внутренней мотивации.

2. Организация мотивирующего курса для всех и выравнивающего интенсивного — для сильно мотивированных студентов-первокурсников.

3. Переход на преподавание по единой технологии, ограниченному числу программ и с использованием высокотехнологичных, эффективных современных учебников.

4. Создание мотивирующей среды в стенах университета.

5. Обеспечение студенту права выбора для реализации части образовательной программы на английском языке.

Список литературы

1. Тер-Минасова С. Г. Язык и межкультурная коммуникация : учеб. пособие. — М. : Слово/Slovo, 2000. — 624 с.
2. Анашкина Н. Ю. Проблемы реформирования высшего образования. Основные принципы и перспективы работы при обучении иностранному языку в рамках коммуникативного подхода // Транспорт XXI века: исследования, инновации, инфраструктура : материалы научно-технической конференции, посвященной 55-летию УрГУПС. — Екатеринбург : УрГУПС, 2011. — Вып. 97 (180). — Т. 1. — С. 623–630.
3. Anashkina N. Y., Ryazanova T. V. Communicative Approach to Teaching EFL: Principles and Perspectives // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения : научный журнал. — Екатеринбург : УрГУПС, 2011. — № 9 (1). — С. 79–84.
4. Федеральные государственные стандарты ВПО. — URL: http://www.edu.ru/db/portal/spe/3v/220207m.htm (дата обращения: 28.10.2012).
5. Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации. — URL: http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/ (дата обращения: 28.10.2012).
6. Рощина Е. В. Функции иностранного языка как учебного предмета в системе обучения в университете / Е. В. Рощина // Иностранные языки на неспециальных факультетах : межвуз. сб. — Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. — С. 3–6.
7. Матухин Д. Л. Профессионально ориентированное обучение иностранному языку студентов нелингвистических специальностей // Язык и культура. — 2011. — № 2 (14).
8. Колшанский Г. В. Лингвокоммуникативные аспекты речевого общения // Иностранные языки в школе. — 1985. — № 1. — С. 10–15.
9. Исаева Т. Б. Коммуникативная компетентность студентов экономистов как основа профессионализма // Транспорт XXI века: исследования, инновации, инфраструктура : материалы научно-технической конференции, посвященной 55-летию УрГУПС. — Екатеринбург : УрГУПС, 2011. — Вып. 97 (180). — Т. 1. — С. 640–645.
10. Акопян Л. Г. Коммуникативный метод преподавания иностранного языка в неязыковом вузе // Материалы всероссийской научно-практической конференции. — Оренбург : ОГУ, 2006. — 2762 с. — ISBN 5-7410-0650-7.
11. Анохин П. К. Теория функциональной системы // Успехи физиологических наук. — 1970. — № 1. — С. 19–54, 71.
12. Образцов П. И., Иванова О. Ю. Профессионально ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов. — Орел : ОГУ, 2005. — 114 с.
13. Акаева Х. А. Лингводидактическая характеристика курса выравнивания уровня владения английским языком студентами нефтяного вуза // Lingua-Universum. — 2009. — № 4. — С. 12–13.

УДК 339.137.24

Екатерина Владиславовна Конышева

Ekaterina V. Konysheva

Анна Дмитриевна Федченок

Anna D. Fedchenok

Александр Владимирович Мирошник

Alexander V. Miroshnik

Методические подходы к управлению инновационной деятельностью организации

Procedural approaches to management of organization's innovative activity

Аннотация

В данной статье предлагаются подходы к развитию организационно-экономических основ управления инновационной научно-исследовательской деятельностью университетов. Выявлена двойственная природа высшего учебного заведения в современных условиях, определены его основные функции в контексте инновационной сферы.

Ключевые слова: инновации, конкурентоспособность, инновационная научно-исследовательская деятельность университетского комплекса, инновационный капитал, университетский комплекс.

Abstract

This article suggests approaches to development of organizational and economic bases for management of universities' research activity. Twofold nature of university in contemporary conditions is revealed and its main functions in the context of innovative field are determined.

Key words: innovations, competitive ability, innovative research activity of university complex, innovative capital, university complex.

Авторы Authors

Екатерина Владиславовна Конышева, *канд. эконом. наук, ассистент кафедры «Экономика транспорта» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Анна Дмитриевна Федченок,*** *ассистент кафедры «Экономика транспорта» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург* | ***Александр Владимирович Мирошник,*** *аспирант кафедры «Экономика транспорта» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург*

Ekaterina V. Konysheva, *PhD in Economics, Associate Professor, Transport Economy Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg* | ***Anna D. Fedchenok,*** *Associate Professor, Transport Economy Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg* | ***Alexander V. Miroshnik,*** *postgraduate student, Transport Economy Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg*

Сегодня, на этапе макроэкономической нестабильности, задача инновационного развития в нашей стране состоит в том, чтобы, не снижая в целом уровня экономического потенциала хозяйствующих субъектов, найти и осуществить способы активизации субъектов инновационной деятельности и мобилизации источников финансирования научно-исследовательских работ, инноваций и увеличения объема инвестиций и не утратить имеющихся достижений.

Определяющим условием формирования инновационной экономики и повышения конкурентоспособности производимых товаров и услуг становится инновационное развитие системы научно-исследовательской деятельности университетов, играющей одну из важнейших ролей в создании и распространении произведенного знания.

К сожалению, для инновационной сферы России до сих пор характерны низкая капитализация научных результатов и, как следствие, недостаточная привлекательность научных организаций и инновационно активных предприятий как объектов инвестиций и кредитования.

Сегодня одними из основных элементов национальной и региональных инновационных систем являются университетские комплексы, позволяющие интегрировать научную, образовательную и инновационную деятельность при активном взаимодействии с производственными предприятиями.

Пятнадцатилетний опыт инновационной деятельности российских отраслевых вузов подтверждает их способность адаптироваться к требованиям рынка и производить пользующуюся спросом инновационную продукцию, используя результаты этого производства для совершенствования своей образовательной и научной работы.

В настоящее время в регионах России идет процесс формирования учебно-научно-инновационных университетских комплексов, которые призваны обеспечить интеграцию вузов с реальным сектором экономики для решения социально-экономических проблем регионов и реализации федеральных, целевых и отраслевых инновационных программ [2].

Инновационная научно-исследовательская деятельность университетского комплекса направлена на активизацию интеллектуального потенциала профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов вуза и эффективного внедрения научных результатов, а также на развитие образовательного и научно-исследовательского процесса вуза (в отличие от предшествующих представлений традиционной научно-исследовательской деятельности вуза в виде деятельности, обеспечивающей стабильность научно-исследовательского процесса).

Современный университетский комплекс представляет собой особую организационную форму взаимодействия головного вуза (университета) и его филиалов, обеспечивающих территориальное развитие всего комплекса.

Университет осуществляет научную и образовательную деятельность. С одной стороны, мы можем рассматривать университетский комплекс как научную организацию, а с другой — как организацию, осуществляющую образовательную деятельность.

Следует отметить, что высшее учебное заведение в современных условиях имеет двойственную природу. Ведущий вуз или университет является особым учреждением и организацией, имеет наивысший суммарный интеллект работников. Его главными функциями являются: сохранение культурно-образовательного национального потенциала, повышение уровня образованности населения и научно-технического развития страны, воспроизводство накопленных знаний и опыта поколений.

В то же время высшее учебное заведение — субъект рыночной экономики, товаропроизводитель интеллектуального продукта и образовательных услуг. Такая двойственность означает, что вуз, являясь составной частью экономической системы и опосредованно связываясь с материальной сферой, одновременно подвержен влиянию рыночных изменений.

Традиционные модели инновационного процесса, осуществляемые как в рамках крупнейших университетских комплексов, так и в виде научно-технических и инновационных проектов, опираются на научно-техническую и образовательную среду организационных структур с последующим их доведением до стадии коммерциализации. Наибольшую роль в разработке научной идеи и ее последующей материализации играют новые организационные структуры — инновационные центры — технологически активные комплексы, входящие в структуру университета и являющиеся главным фактором развития инновационной деятельности образовательного учреждения [1].

Отраслевой инновационный университетский технопарк представляет собой отраслевую интеграцию структурных компонентов, высокомотивированная деятельность которых направлена на создание высокотехнологичной продукции и услуг как в материальном, так и в нематериальном виде. Это объединение включает в себя четыре взаимосвязанных элемента:

1) научный компонент — научно-исследовательская подсистема университетского комплекса;
2) производственный компонент — филиал акционерного общества (корпорации), реализующий инновационные технологии;
3) управляющий компонент — руководство технопарка;
4) обслуживающий компонент — необходимая инновационная инфраструктура.

Инновационные центры в своем составе содержат технологические парки (научный, промышленный, технологический, инновационный, бизнес-парк), технополисы, инкубаторы инноваций. В настоящее время высшая школа имеет около 800 малых фирм, объединенных в технопарки.

Необходимо формирование мотивационного механизма технопарковой интеграции. На каждом этапе организационного развития компании осуществляются кооперационные связи и интеграционные процессы. Эффективность интеграционных процессов в технопарке, создаваемом при участии отраслевого научно-инновационного университетского комплекса и одного из филиалов ОАО «Российские железные дороги», будет во многом обусловлена наличием соответствующих мотивов, укрепляющих эти связи [2].

Для управления согласованием интересов участников технопарковой интеграции важно использовать аппарат такого элемента математического моделирования, как теория игр. Каждый участник должен быть нацелен на определенный вариант сотрудничества, который позволяет оптимально удовлетворить обе стороны.

Для определения этой стратегии необходимо формализовать задачу. Игра в данном случае основывается на предположении, что каждый участник выдвигает самостоятельно разработанные требования. Участвуют два игрока — участника технопарка: университет и представительство компании ОАО «РЖД» ($I = \{1,2\}$). После разработки альтернативных предложений и предоставления их оппоненту решается вопрос о выборе оптимального решения.

В данном случае нас интересует равновесная стратегия (выгодная для каждого участника). Целью построения математической модели ситуации является формализация задачи, то есть создание конкретной информационной основы, указывающей на размер выигрышей и проигрышей. Интерес представляют чистые стратегии, причем решением матрицы является поиск равновесной стратегии. Поскольку каждый участник игры заинтересован в получении максимального выигрыша, целесообразно использовать при решении данной матрицы принцип максимума.

Стратегия участника № 1 (допустим, это университет) — стратегия выигрышей V_{ij} — в рамках осторожного поведения диктует следующее: в каждой строке найти выигрыш $V_i = \min V_{ij}$, а затем выбрать стратегию с таким номером i, для которого выигрыш $V(1) = \max V_i$.

Окончательно получается, что при разумной осторожности университет может получить не меньше $V(1) = \max i \min j\ Vij$.

Рассмотрим действия участника интеграции № 2 — предположим, что это филиал ОАО «Российские железные дороги» (по столбцам матрицы). В каждом столбце находится их максимальный проигрыш, то есть максимальный выигрыш администрации — $Vj = \max i\ Vij$, затем выбирается тот столбец, то есть та стратегия, для которой $V(2) = \min j\ Vj$. В данном случае этот участник потеряет не больше чем $V(2) = \min j \max i\ Vij$ (табл. 1).

Таблица 1

Матрица стратегий участников технопарковой интеграции

	B_1	B_2	B_{ij}	B_n
A_1	V_{11}	V_{12}		V_{1n}
A_2	V_{21}	V_{22}		V_{2n}
A_i	V_{i1}	V_{i2}	V_{ij}	V_{in}
A_m	V_{m1}	V_{m2}		V_{mn}

$A_1, A_2, \ldots, A_m$ — стратегия участника № 1;
$B_1, B_2, \ldots, B_n$ — стратегия участника № 2

При решении отдельно рассматриваются матрицы выигрышей каждого участника, и определяется седловатая точка, указывающая на ситуацию равновесия. При этом платежная матрица такой игры должна подчиниться принципу максимума, согласно которому соотношение намерений участников и возможностей удовлетворения этих намерений работодателем будет равновесным. Так как в нарушении равновесия никто не заинтересован, полное решение может быть принято за информационный базис при заключении соответствующего договора.

Основным показателем, который наиболее адекватно может отразить успешность реализации научно-исследовательской продукции университета на соответствующем рыночном сегменте, является показатель его инновационного капитала [2].

Инновационный капитал отражает степень рыночной реализации интеллектуального потенциала вуза.

Если способность университета к развитию на основе новых технических комплексов, новых идей и замыслов характеризует его инновационный потенциал, то инновационный капитал является главным критерием целесообразности их существования, своеобразным показателем «наращивания мощности» на основе устойчивого кругооборота капитала.

Оценка инновационного капитала основывается на подходе, при котором учитывается возможность получения субъектом инновационной деятельности дополнительного дохода от реализации интеллектуальных продуктов.

$$P_{ик} = \sum_{i=1}^{n} V_i \times D_i \times Kd_i,$$

где $P_{ик}$ — цена инновационного капитала инноватора; V_i — выручка от реализации произведенной инновационной продукции в i-м году; D_i — доля прибыли инноватора в выручке от реализации инновации i-м году; Kd — коэффициент дисконтирования в i-м году; n — период, в течение которого использование инноваций будет приносить доход (то есть срок ее полезного использования).

Реализация предлагаемых подходов к развитию организационно-экономических основ управления инновационной научно-исследовательской деятельностью университетов может стать одним из определяющих факторов их устойчивого развития на этапе макроэкономической нестабильности.

Список литературы

1. Анискин Ю. П. Корпоративное управление инновационным развитием : монография / под ред. Ю. П. Анискина. — М. : Олига-Л, 2007. — 411 с.
2. Ермасов С. В., Ермасова Н. Б. Инновационный менеджмент : учебник для вузов. — М. : Высшее образование, 2009. — 505 с.

УДК 339.137.24

Владимир Анатольевич Ногин

Vladimir A. Nogin

К вопросу о факторах инновационного развития экономики России

On factors of innovative development of Russian economy

Аннотация

Статья посвящена изучению основных этапов создания и развития особых экономических зон (ОЭЗ) как одного из факторов инновационного развития и успешной модернизации экономики РФ. Рассмотрены преимущества для инвесторов, действующих на данной территории. Для российских компаний ОЭЗ — это возможность реализовать амбициозные проекты и выйти на внешние рынки. Для иностранных компаний — это выход на российский рынок на льготных условиях.

Ключевые слова: особые экономические зоны, конкурентоспособность, инновационное развитие, инфраструктура, инвестиции, инновации.

Annotation

The article studies the main stages of creation and development of special economic zones (SEZ) as one of the factors of innovative development and successful upgrade of RF economy. Advantages for investors working on such territories are considered. For Russian companies, SEZ is a possibility to implement ambitious projects and enter the external markets. Foreign companies can enter the Russian market on favourable terms.

Key words: special economic zones, competitive ability, innovative development, infrastructure, investments, innovations.

Авторы Authors

Владимир Анатольевич Ногин, *аспирант кафедры «Экономика транспорта» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург; e-mail: vnogin45@yandex.ru*

Vladimir A. Nogin, *postgraduate student, Transport Economy Chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg; e-mail: vnogin45@yandex.ru*

Проблема повышения конкурентоспособности и инновационного развития экономики в настоящее время относится к числу наиболее серьезных, стратегически важных для нашей страны. От ее решения зависит роль и место России в мировой экономике и политике.

В последние годы задачи повышения международной конкурентоспособности нашей страны за счет инновационных факторов приобрели характер задач общегосударственного значения.

Задачи повышения международной конкурентоспособности России были определены как приоритетные еще в 2003 году в Послании Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации. Как отмечалось в нем, «конкурентоспособным должно быть у нас все — товары и услуги, технологии и идеи, бизнес и само государство, частные компании и государственные институты, предприниматели и государственные служащие, студенты, профессора, наука и культура».

Решить указанные проблемы в режиме свободной конкуренции в современной мировой экономике, где действуют сильные игроки в лице ведущих транснациональных корпораций, уже давно создавшие по сути олигопольную ситуацию в целом ряде секторов мирового хозяйства, без активной роли государства и без его всесторонней поддержки отечественному бизнесу практически невозможно. К сожалению, в Российской Федерации пока еще отсутствует ясная и последовательная позиция по данному вопросу.

Участие представителей малого бизнеса в инновационной активности — важная деталь для экономически развитых стран. В нашей стране на их долю приходится лишь 1 % выдаваемых патентов.

Сдерживающим фактором является и узкая государственная поддержка экономики, которая ограничивается только поддержкой важнейших инновационных проектов, отраслей ВПК, организацией венчурных ярмарок. Необходимость инновационного присутствия государства в других отраслях для повышения конкурентоспособности нашей страны просматривается достаточно четко.

Особым шагом для России явилось принятие в июле 2005 г. Федерального закона «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» [1]. Особые экономические зоны (ОЭЗ) — это территории, которые государство наделяет особым юридическим статусом и экономическими льготами для привлечения российских и зарубежных инвесторов в приоритетные отрасли [4].

Цель создания ОЭЗ:

- развитие высокотехнологичных отраслей экономики;
- развитие импортозамещающих производств туризма и санитарно-курортной сферы;
- разработка и производство новых видов продукции;
- расширение транспортно-логистической системы.

Для координации особых зон создана управляющая компания — ОАО «Особые экономические зоны», подведомственная Министерству экономического развития и торговли Российской Федерации.

Сегодня в нашей стране действуют 25 ОЭЗ, которые объединены в 4 группы (рис. 1).

1. Промышленные ОЭЗ — расположены в крупных промышленных регионах страны (Татарстан, Липецкая, Самарская и Свердловская области). В числе приоритетных направлений деятельности промышленных зон производство автомобилей и автокомпонентов, химической и нефтехимической продукции, строительных материалов, бытовой техники и торгового оборудования.

2. Инновационные ОЭЗ — расположены в инновационных (технико-внедренческих) научно-образовательных центрах, имеющих богатые научные традиции и признанные исследовательские школы. Четыре инновационные зоны расположены на территории Томска, Санкт-Петербурга, Москвы и Дубны (Московская область). Приоритетными направлениями развития инновационных зон являются нано- и биотехнологии, медицинские и информационные технологии, электроника, приборостроение, ядерная физика.

3. Туристические ОЭЗ — находятся в самых живописных и востребованных туристами регионах России (Иркутская область, Алтайский, Ставропольский и Приморский края, Бурятия, Северо-Кавказский федеральный округ). Они предлагают благоприятные условия для организации туристического,

Ключевыми факторами инновационного развития нашей страны являются восстановление количества квалифицированной рабочей силы через систему подготовки и переподготовки кадров новейшими методами и обеспечение притока высокоинтеллектуальных ресурсов из других стран.

Рис. 1. Особые экономические зоны РФ

спортивного, рекреационного и других видов бизнеса.

4. Портовые ОЭЗ — находятся в непосредственной близости от основных глобальных транзитных коридоров. Их положение позволяет получить доступ к быстрорастущему рынку крайне востребованных портово-логистических услуг как на Дальнем Востоке, так и в центральной части России.

На указанных территориях действует особый режим предпринимательской деятельности, который предусматривает следующие преимущества для инвесторов:

1. Взаимодействие с государственными регулирующими органами становится максимально простым и прозрачным благодаря системе «Одно окно».

2. Инвесторы получают созданную за счет бюджета инфраструктуру для развития бизнеса, что позволяет снизить издержки на запуск нового производства.

3. Предоставляется ряд таможенных и налоговых преференций.

Издержки инвесторов при реализации проектов в ОЭЗ в среднем на 30–40 % ниже общероссийских показателей. Для каждого типа установлены свои налоговые льготы. На территории каждой ОЭЗ разработан индивидуальный пакет мер для стимулирования деятельности находящихся на них компаний.

Приятным бонусом ко всем перечисленным налоговым льготам является наличие «подушки безопасности» — это своеобразная гарантия, которую российские ОЭЗ предоставляют своим резидентам. Правило, названное «дедушкиной оговоркой» и задокументированное в статье 38 федерального закона № 116-ФЗ, свидетельствует о том, что резидент ОЭЗ на все время действия договора о ведении своей предпринимательской или научной деятельности на территории зоны защищен от любых негативных изменений налогового законодательства. Иными словами, любые поправки к налоговому кодексу, которые могли бы ухудшить существующие условия или отменить налоговые льготы, не будут иметь юридической силы по отношению к резидентам ОЭЗ.

Помимо льготного налогообложения для резидентов российских ОЭЗ предусмотрены финансовые и административные меры поощрения. Так, для кандидатов в резиденты предусмотрен упрощенный и ускоренный порядок регистрации компании на территории зоны: при наличии стандартного пакета необходимых документов процедура занимает всего несколько дней. Кроме того, для иностранных гостей резидентов (сотрудников, партнеров, инвесторов и др.) обеспечивается упрощенный порядок в решении визовых вопросов.

В каждой ОЭЗ предусмотрена «программа одного окна», следовательно, всевозможные «бюрократические проволочки» в сфере налоговой отчетности, получении необходимых справок, бланков и документов минимизированы. Однако самым главным достижением можно назвать беспрепятственный вывоз иностранными гражданами полученной прибыли.

В финансовой сфере резидентам ОЭЗ доступно приоритетное участие в государственных тендерах, предоставление льготных условий кредитования, сниженные ставки коммунальных платежей, выгодные условия аренды производственных и офисных помещений.

РФ на данный момент произвела серьезные затраты на создание инфраструктуры особых экономических зон (рис. 2). Только за первое полугодие 2011 г. они превысили 12,77 млрд рублей, что более чем в 2,5 раза выше аналогичного показателя предыдущего года [3].

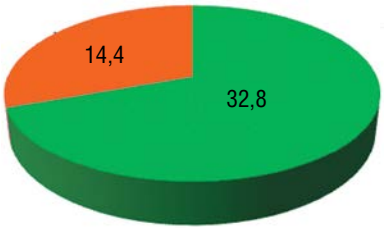


Рис. 2. Структура затрат на создание особых экономических зон в РФ за счет бюджетных средств на 1 января 2011 г., млрд руб.:
— за счет средств федерального бюджета; — за счет средств субъекта РФ

В ОЭЗ всех типов на октябрь 2012 г. зарегистрировано 300 резидентов (рис. 3) [4]. Однако фактически осуществляют деятельность 98 резидентов. Причем из числа зарегистрированных резидентов за 2011 г. 20 были лишены статуса за неисполнение своих обязательств. В частности, на территории ТВТ-зоны г. Санкт-Петербурга, по данным последней проверки Счетной палаты РФ, из зарегистрированных 39 резидентов реально работают только 5 организаций.

Сегодня наблюдается снижение динамики роста основных показателей эффективности деятельности ОЭЗ, что обусловлено завершением этапа строительства производственных объектов основных крупных резидентов и неполной загрузкой введенных в эксплуатацию производственных мощностей.

При этом среди ключевых проблем российских особых экономических зон можно выделить следующие:

1. Территориальная обособленность является причиной того, что ОЭЗ не образуют интегрированную сеть, а существуют как отдельные обособленные «оазисы» в «пустыне» низкотехнологичной российской экономики. Нередко они расположены в стороне от крупных городских агломераций, что снижает их привлекательность как для рабочей силы, так и для бизнеса. При этом наличие развитой инфраструктуры заявлено как одно из главных преимуществ. Инвесторы не будут вкладывать деньги, не имея гарантии, что груз к ним приедет.

2. Информационная закрытость, вызванная слабой маркетинговой деятельностью руководства ОЭЗ на внутрироссийском рынке и практически полным ее отсутствием на рынках зарубежных. В действительности, даже зная о существовании зон, крайне сложно найти о них какую бы то ни было доступную информацию в открытых источниках.

3. Слабая инвестиционная привлекательность для иностранных инвесторов, поскольку особые преимущества в основном созданы только для российских фирм.

4. Система управления особыми зонами на данный момент неактивна. До сих пор откладывается вопрос разработки стратегии функционирования особых зон с определением по годам целевых показателей эффективности деятельности каждой ОЭЗ.

Серьезной доработки сегодня требует и модель развития туристических зон. Необходимо снижение доли транспортных расходов в цене путевки. Например, из-за высокой стоимости авиабилетов цены путевок на Байкал сравнимы, а иногда превосходят стоимость туров в Турцию и Таиланд. В данный момент стоит задача сделать отдых в ОЭЗ массовым явлением, обеспечить минимальные гарантированные потоки посетителей, что

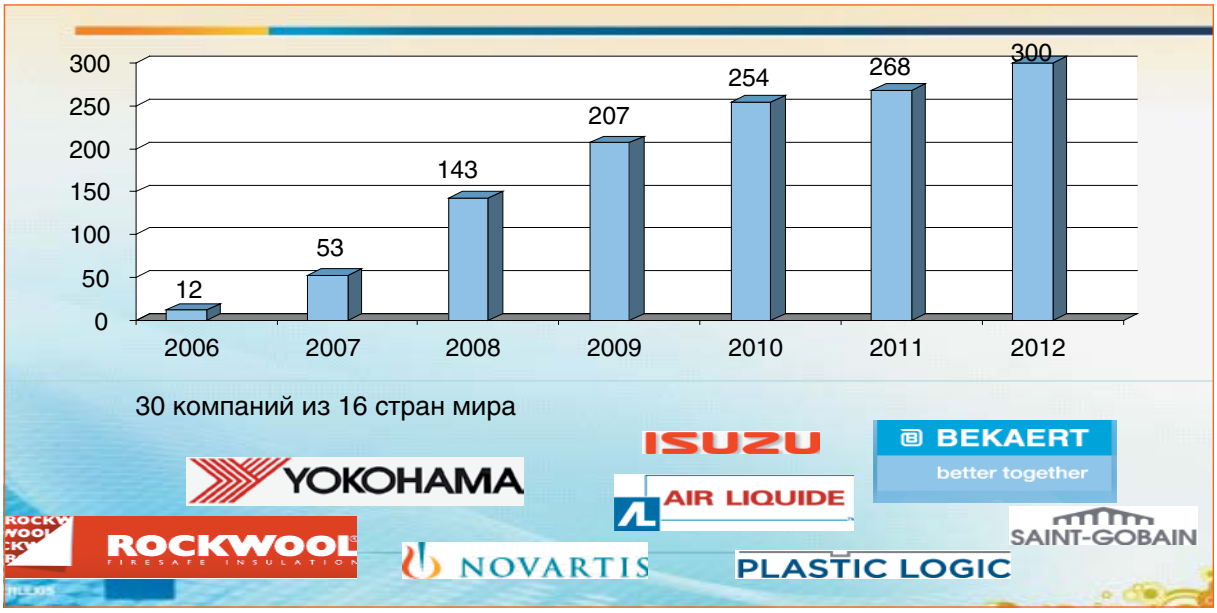


Рис. 3. Количество инвесторов в период с 2006 по 2012 г.

в свою очередь сделает возможным запуск чартерных рейсов.

Кроме того, проведение федеральных и региональных фестивалей на площадках ОЭЗ позитивно повлияет на интенсивность потока туристов и имидж зон.

В итоге проблемой для многих особых экономических зон сейчас является возможность их закрытия. По закону особая зона подлежит ликвидации в случае, если в течение 3 лет со дня создания на ее территории не начинает осуществляться предусмотренная деятельность. Так, осенью 2011 года было досрочно прекращено существование ОЭЗ туристско-рекреационного типа «Новая Анапа», поскольку с момента ее создания в 2007 году в Краснодарском крае так и не нашлось инвесторов. Виной тому — отсутствие инфраструктуры.

С учетом вышеизложенного, с целью повышения инвестиционной привлекательности российских экономических зон необходим комплекс серьезных мероприятий:

1. Создание внешней инфраструктуры, улучшающей транспортную доступность ОЭЗ: реконструкция аэропортов, ремонт и расширение дорог, ведущих в зоны. Например, для создания ПОЭЗ «Советская Гавань» требуется практически строительство второй Байкало-Амурской магистрали из-за ее низкой пропускной способности. Эти мероприятия оценивают сегодня в 1 триллион рублей. Кроме того, согласно закону о железнодорожном транспорте, ОАО «РЖД» инвестирует только в модернизацию сети, а строительство новых путей должно вести государство. В ближайшей перспективе этого не учтено.

2. Целенаправленная работа над снижением проектных рисков и улучшением кредитоспособности резидентов.

3. Разработка комплекса маркетинговых мероприятий. Администрация ОЭЗ и федеральное агентство, обеспечивающее координацию их деятельности, должны играть гораздо более активную роль в продвижении особых зон.

4. Объединение всех экономических зон в единый инновационный кластер.

5. Разработка методики осуществления экономических расчетов потребности в инфраструктуре ОЭЗ, на которую тратятся значительные бюджетные средства, а также обоснование их стоимости.

6. Систематическое проведение анализа спроса на объекты инфраструктуры и возможностей привлечения инвесторов в ту или иную особую экономическую зону.

7. Реальная оценка эффективности работы особых экономических зон и недопущение их досрочного закрытия, поскольку в каждую площадку уже вложены значительные средства бюджета.

Таким образом, на данный момент особые экономические зоны, безусловно, могут стать позитивным явлением для всей российской экономики, но стратегия их развития нуждается в комплексных доработках.

Список литературы

1. Об особых экономических зонах в Российской Федерации : федер. закон от 22 июля 2005 г. № 116-ФЗ : [принят Гос. Думой 8 июля 2005 г. : одобрен Советом Федерации 13 июля 2005 г.].
2. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая: федер. закон. № 146-ФЗ : [принят Гос. Думой 16 июля 1998 г. : одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 г. : действ. ред. от 3 декабря 2011 г.].
3. URL: http://www.Газета.Ru
4. URL: http://www.oao-oez.ru