ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

ВІСНИК ДОНЕЦЬКОЇ АКАДЕМІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

VÌSNIK DONEC′KOÏ AKADEMÌÏ AVTOMOBÌL′NOGO TRANSPORTU

№3
2018

Науковий журнал

Транспортні технології

Транспорт і двигуни внутрішнього згоряння

Надійність і довговічність механізмів машин

Проектування, будівництво та експлуатація автомобільних доріг

Виходить 4 рази на рік

Видається з січня 2004 року

Донецьк
2018

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

Засновник:
ДОНЕЦЬКА АКАДЕМІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ Енглезі І.П., ректор Академії, к.т.н., доцент

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА Сунцов М.В., д.х.н., професор

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР Бєлов Ю.В., к.т.н., доцент

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:
Алексанров В.Д., Балабін І.В. (Російська Федерація), Бєлов Ю.В., Бєлоусов В.В., Братчун В.І., Власов В.М. (Російська Федерація), Гасанов Б.Г. (Російська Федерація), Доля А.Г., Зирянов В.В. (Російська Федерація), Кондрахін В.П., Макаров В.А. (Республіка Білорусь), Мєльнікова О.П., Міротін Л.Б. (Російська Федерація), Міщенко М.І., Паламарчук М.В., Пєнчук В.О., Сіл'янов В.В. (Російська Федерація), Солнцев О.О. (Російська Федерація), Чєпцов М.М., Шамота В.П., Шатров М.Г. (Російська Федерація)

Рекомендовано до друку вченою радою Донецької академії автомобільного транспорту Протокол № 1 від 31.08.2018 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію: серія КВ № 15 936-4408 ПР від 02.12.2009 р., видане Міністерством юстиції України.

Видання зареєстровано і обробляється в міжнародних наукометричних системах РІНЦ (Російська Федерація), «Index Copernicus» (Польща), «Google Scholar».
Електронна версія видання надається у вільний доступ на власному сайті журналу «Вісник Донецької академії автомобільного транспорту», на платформі Наукової електронної бібліотеки eLibrary.ru та на сайті Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського.
Видання відображається у реферативній базі даних «Україніка наукова».
У журнал увійшли статті співробітників, магістрантів, аспірантів та докторантів Донецької академії автомобільного транспорту та інших навчальних закладів

За достовірність фактів, цифр, точність імен та прізвищ несуть відповідальність автори статей.

Матеріали номера друкуються мовою оригіналу

Видавець: ПП «Рекламно-видавнича фірма «Молнія»
Адреса: вул. Октября, 22 а, м. Донецьк, 83030

Адреса засновника та редакції: пр. Дзержинського, 7, м. Донецьк, 83086
тел.: +38 (062) 345-21-90; e-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua;
сайт журналу: http://journal.diat.edu.ua/

Видання публікується з 2004 р.:
2004-2009 рр. – Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту
з 2009 р. – Вісник Донецької академії автомобільного транспорту

© Вісник Донецької академії автомобільного транспорту, 2018

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

ВЕСТНИК ДОНЕЦКОЙ АКАДЕМИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

VESTNIK DONECKOJ AKADEMII AVTOMOBIL′NOGO TRANSPORTA

№3
2018

Научный журнал

Транспортные технологии

Транспорт и двигатели внутреннего сгорания

Надежность и долговечность механизмов машин

Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог

Выходит 4 раза в год

Издается с января 2004 года

Донецк
2018

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

Учредитель:
ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА Энглези И.П., ректор Академии, к.т.н., доцент

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Сунцов Н.В., д.х.н., профессор

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ Белов Ю.В., к.т.н., доцент

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:
Александров В.Д., Балабин И.В. (Российская Федерация), Белов Ю.В., Белоусов В.В., Братчун В.И., Власов В.М. (Российская Федерация), Гасанов Б.Г. (Российская Федерация), Доля А.Г., Зырянов В.В. (Российская Федерация), Кондрахин В.П., Макаров В.А. (Республика Беларусь), Мельникова Е.П., Миротин Л.Б. (Российская Федерация), Мищенко Н.И., Паламарчук Н.В., Пенчук В.А., Сильянов В.В. (Российская Федерация), Солнцев А.А. (Российская Федерация), Чепцов М.Н., Шамота В.П., Шатров М.Г. (Российская Федерация)

Рекомендовано к печати ученым советом Донецкой академии автомобильного транспорта Протокол № 1 от 31.08.2018 г.

Свидетельство о государственной регистрации: серия КВ № 15 936-4408 ПР от 02.12.2009 г., выдано Министерством юстиции Украины.
Издание зарегистрировано и обрабатывается в международных наукометрических системах РИНЦ (Российская Федерация), «Index Copernicus» (Польша), «Google Scholar».
Электронная версия издания предоставляется в свободный доступ на собственном сайте журнала «Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта», на платформе Научной электронной библиотеки eLibrary.ru и на сайте Национальной библиотеки Украины имени В.И. Вернадского.
Издание отображается в реферативной базе данных «Українiка наукова».

В журнал вошли статьи сотрудников, магистрантов, аспирантов и докторантов Донецкой академии автомобильного транспорта и других учебных заведений

За достоверность фактов, цифр, точность имен и фамилий несут ответственность авторы статей.

Материалы номера печатаются на языке оригинала

Издатель: ЧП «Рекламно-издательская фирма «Молния»
Адрес: ул. Октября, 22 а, г. Донецк, 83030

Адрес учредителя и редакции: пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 83086
тел.: +38 (062) 345-21-90; e-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua;
сайт журнала: http://journal.diat.edu.ua/

Издание публикуется с 2004 г.:
2004-2009 гг. – Вестник Донецкого института автомобильного транспорта
с 2009 г. – Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта

© Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта, 2018

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

BULLETIN OF THE DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT

№3
2018

Scientific journal

Transport technology

Transport and internal combustion engines

Reliability and durability machines mechanisms

Design, construction and operation of roads

Published every three months

Founded in January 2004

Donetsk
2018

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

Founder:
DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT

EDITOR-IN-CHIEF Englezi I.P., Rector of the Academy, Candidate of Engineering Sciences, Docent

DEPUTY CHIEF EDITOR Suntsov M.V., Doctor of Chemical Sciences, professor

EXECUTIVE SECRETARY Belov Y.V., Candidate of Engineering Sciences, Docent

EDITORIAL BOARD MEMBERS:
Aleksandrov V.D., Balabin I.V. (Russian Federation), Belov Y.V., Belousov V.V., Bratchun V.I., Vlasov V.M. (Russian Federation), Gasanov B.G. (Russian Federation), Dolya A.G., Zyryanov V.V. (Russian Federation), Kondrahin V.P., Makarov V.A.(Republic of Belarus), Melnikova O.P., Mirotin L.B. (Russian Federation), Mishchenko N.I., Palamarchuk N.V., Penchuk V.A., Silyanov V.V. (Russian Federation), Solntsev A.A. (Russian Federation), Cheptsov M.M., Shamota V.P., Shatrov M.G. (Russian Federation)

Recommended for publication by the Academic Council of Donetsk Academy of Automobile Transport
Protocol number 1 of 31.08.2018

State registration certificate: series number KV №15 936-4408 PR from 02.12.2009, Issued by the Ministry of Justice Ukraine
Magazine is registered and processed in the international scientometric systems RINTS (Russian Federation), «Index Copernicus» (Poland), "Google Scholar».
The electronic version of of edition is provided free access to their own online journal "Bulletin of Donetsk Academy of Automobile Transport" on the platform of the Scientific Electronic Library Online eLibrary.ru and the National Library of Ukraine named after V.I. Vernadsky.
The publication appears in a summary database "Ukrainika science."

The magazine includes articles staff, undergraduates, postgraduates and doctoral Donetsk Academy of Automobile Transport and other educational institutions.

The reliability of the facts, numbers accuracy of the names are responsible the authors papers.

Materials of number are printed by the language of original

Publisher: PE "Advertising and Publishing Company" Molniya "
Address: Str. Oktyabrya, 22 a, Donetsk, 83030

Address founder and editorial: ave. Dzerzhinskoho, 7, Donetsk, 83086
Tel .: +38 (062) 345-21-90; e-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua;
Website Magazine: http://journal.diat.edu.ua/

Edition is being published since 2004:
2004-2009 – Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту
since 2009 – Вісник Донецької академії автомобільного транспорту

© Bulletin of the Donetsk academy of automobile transport, 2018

ЗМІСТ

Транспортні технології

Александрова Н.Б., Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. **Підвищення ефективності роботи сортувальних станцій** 10

Бородіна О.А., Лашко А.А. **Інвестиційна підтримка інноваційного розвитку підприємництва у сучасному місті. Правові аспекти** 16

Губачева Л.О., Андрєєв О.О., Шевченко Д.Ю. **Про необхідність створення автономних мобільних енергопоїздів для роботи на різних видах твердого палива** 22

Субхонбердіев А.Ш., Дорохін С.В. **Змішані вантажоперевезення як стратегічний напрямок у функціонуванні транспортно-експедиційних підприємств** 29

Уджуху А.З., Лабутин А.С. **Застосування методик розрахунку транспортних затримок на практиці** 34

Транспорт і двигуни внутрішнього згоряння

Калінін О.В., Джуринський І.А. **Перспективи розвитку і вдосконалення експлуатації, ремонту і діагностики бронетанкового озброєння і техніки** 41

Проектування, будівництво та експлуатація автомобільних доріг

Євдокімова Н.Г., Кантімерова Г.Р., Імангулова І.А. **Про можливість отримання резино-бітумного в'яжучого для асфальтобетонного покриття** 50

Правила подання та оформлення статей 57

Порядок рецензування статей 59

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

СОДЕРЖАНИЕ

Транспортные технологии

Александрова Н.Б., Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. **Повышение эффективности работы сортировочной станции** 10

Бородина О.А., Лашко А.А. **Инвестиционная поддержка инновационного развития предпринимательства в муниципальной транспортной сфере. Правовые аспекты** 16

Губачева Л.А., Андреев А.А., Шевченко Д.Ю. **О необходимости создания автономных мобильных энергопоездов для работы на различных видах твердого топлива** 22

Субхонбердиев А.Ш., Дорохин С.В. **Смешанные грузоперевозки как стратегическое направление в функционировании транспортно-экспедиционных компаний** 29

Уджуху А.З., Лабутин А.С. **Применение методик расчета транспортных задержек на практике** 34

Транспорт и двигатели внутреннего сгорания

Калинин О.В., Джуринский И.А. **Перспективы развития и совершенствования эксплуатации, ремонта и диагностики бронетанкового вооружения и техники** 41

Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог

Евдокимова Н.Г., Кантимерова Г.Р., Имангулова И.А. **О возможности получения резино-битумного вяжущего для асфальтобетонных покрытий** 50

Правила представления и оформления статей 57

Порядок рецензирования статей 59

CONTENTS

Transport technology

Aleksandrova N.B., Gramatunova N.A., Leontyeva V.A. **The efficiency of marshalling yard** 10

Borodina O.A., Lashko A.A. **Investment support of innovative entrepreneurship in the modern city. Legal aspects** 16

Gubacheva L.A., Andreev A.A., Shevchenko D.Y. **About the necessity of creation of autonomous mobile energy-transports for operation on various types of solid fuel** 22

Subhonberdiev A.Sh., Dorohin S.V. **Mixedcargotransportationasastrategicdirection in the functioning of transport and export companies** 29

Udzhuhu A.Z., Labutin A.S. **Calculation of transports delays** 34

Transport and internal combustion engines

Kalinin O.V., Dzhurinskiy I.A. **The development and improvement of maintenance and repair system and diagnostic of armored armament and vehicles** 41

Design, construction and operation of roads

Evdokimova N.G., KantimerovaG.R., Imangulova I.A. **About possibility of obtaining rubber-bitumen bonding for asphalt concrete coatings** 50

Submission rules and guidelines 57

The order of reviewing articles 59

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

УДК656.22

АЛЕКСАНДРОВА Н.Б., к. т. н, доцент;
ГРАМАТУНОВА Н.А.; ЛЕОНТЬЕВА В.А.
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Для обеспечения безотказного функционирования сортировочных систем двусторонней станции необходимо оптимальное распределение работы между ними. Оперативное управление разборочным потоком – одна из основных мер по перераспределению загрузки.
Ключевые слова: *оперативное управление, сортировочная станция, затруднения в работе, неравномерность прибытия поездов, загрузка парка приема, угловые вагонопотоки*

За последние годы в условиях увеличения объема перевозок постоянно возрастает роль и значение сортировочных станций, от дальнейшего улучшения работы которых в значительной степени зависит повышение эффективности всего перевозочного процесса. Только ритмичная работа всех технологических линий каждой станции даст возможность обеспечить выполнение нормативных простоев вагонов при возрастающем объеме перевозочной работы. Достичь этого можно за счет совершенствования технологии и технического оснащения, а также использования резервов.

Сортировочные станции с двумя сортировочными комплектами предназначены для переработки значительного количества составов. Особенно большие затруднения в их работе создают угловые вагонопотоки, которые снижают перерабатывающую способность сортировочных горок. Каждый вагон углового потока находится на станции в 1,5 – 2 раза дольше перерабатываемого вагона прямого назначения. Поэтому дополнительная загрузка путевого развития и устройств, которая появляется из-за повторной сортировки вагонов, меняющих направление следования, снижает показатели станции и эффективность её работы. В связи с этим разработка мероприятий, направленных на сокращение повторной переработки вагонов, приобретает особую актуальность, так как при этом ускоряется оборот вагонов, снижается себестоимость их переработки и повышается надёжность работы станций.

В настоящее время изменилось направление следования вагонопотоков по дорогам России – увеличился объем перевозок в восточном направлении, что привело к изменению распределения загрузки сортировочных систем станции И – на долю менее оснащенной четной системы выпадает больший объем работы, что становится причиной увеличения простоя вагонов. Согласно отчетным данным станции за прошлый год произошло увеличение количества прибывших поездов на 10%, простой транзитного вагона с переработкой вырос на 1,7ч, повысилось число задержанных по неприему поездов. Фактический простой составов в парке прибытия четной системы превысил установленную норму более чем на 0,4 ч по причине увеличения простоя в ожидании обработки работниками вагонного хозяйства и в ожидании расформирования на горке.

Для анализа условий работы четной системы по статистическим данным прибытия поездов за 8 смен (96 ч) построена модель занятости путей парка приема и на её основе произведен расчет загрузки путей. Средняя величина загрузки составила около 85 %, но в пиковые периоды загрузка составляет 100 %, что вызывает затруднения по приему поездов.

С целью выявления частоты возникновения пиковых периодов произведена обработка статистической выборки значений интервалов прибытия поездов в четную систему. Обработка вы-

борки сведена в таблицу 1. По результатам обработки построен многоугольник распределения интервалов между прибывающими поездами, представленный на рис. 1, и определена величина параметра, характеризующего неравномерность распределения интервалов.

Таблица 1

Обработка статистической выборки значений интервалов прибытия поездов в четную систему

Интервал времени, мин	Среднее значение в интервале, x_i	Количество значений, m_i	Частота, h_i	$h_i x_i$	x_i-M(x)	$(x-M(x))^2$	$h_i(x-M(x))^2$
0 – 15	7,5	86	0,382	2,8667	-17,75	315,18	120,47
15 – 30	22,5	71	0,316	7,1000	-2,75	7,58	2,39
30 – 45	37,5	36	0,160	6,0000	12,25	149,98	24,00
45 – 60	52,5	18	0,080	4,2000	27,25	742,38	59,39
60 – 75	67,5	4	0,018	1,2000	42,25	1784,78	31,73
75 – 90	82,5	4	0,018	1,4667	57,25	3277,18	58,26
90 – 105	97,5	2	0,009	0,8667	72,25	5219,58	46,40
105 – 120	112,5	2	0,009	1,0000	87,25	7611,98	67,66
120 – 129	12:00	1	0,004	0,5533	99,25	9849,90	43,78
Сумма	–	224	1,000	M(x)= 25,253	–	–	Д=454,07

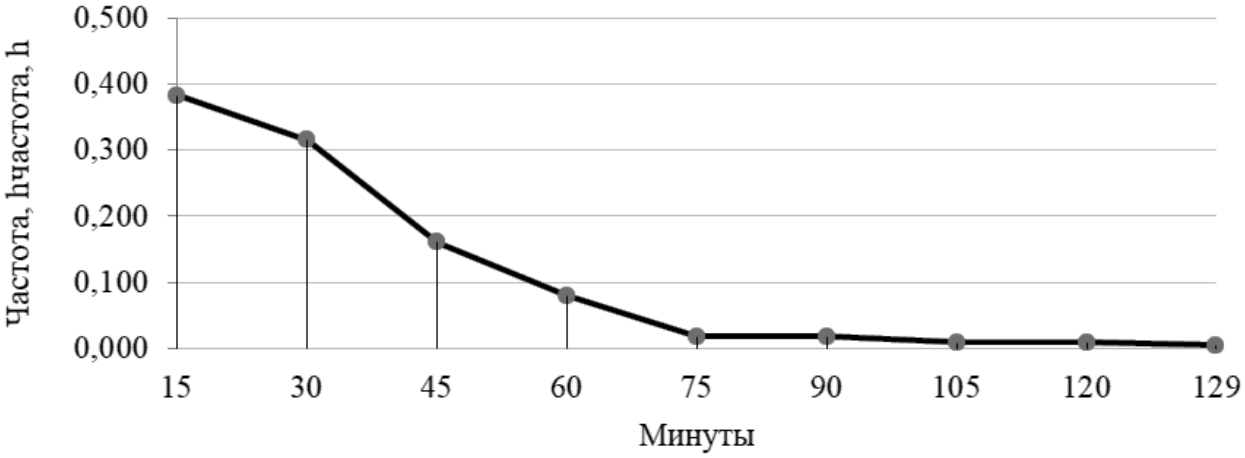


Рис. 1. Многоугольник распределения интервалов между прибывающими поездами

Коэффициент неравномерности рассчитывается по формуле:

$$K_н = \frac{M(x)^2}{Д}; \quad (1)$$

где M(x) – математическое ожидание (среднее значение интервала), мин;
Д – дисперсия, мин^2.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

$$K_н = \frac{(25,25)^2}{454,07} = 1,4$$

Величина параметра $K_н$ и вид многоугольника распределения позволяют сделать вывод, что поезда на станцию прибывают с высокой степенью неравномерности. Это приводит к возникновению межоперационных простоев в ожидании подготовки к расформированию и в ожидании роспуска.

Из общего числа прибывающих в четную систему поездов, подлежащих расформированию, более 20 % составляют поезда, сформированные на станциях узла – передаточные и вывозные. С целью снижения неравномерности прибытия можно рекомендовать диспетчерскому аппарату региона более детальное внимание уделять времени подвода местных поездов с учетом обстановки, складывающейся на станции И.

Одной из основных проблем в функционировании четной системы является расформирование составов с большим количеством угловых вагонов. Для их накопления в сортировочном парке выделено два пути. Согласно отчетным данным из четной системы в нечетную за сутки передается около 650 угловых вагонов.

Для определения структуры прибывающих поездов был проведен анализ телеграмм-натурных листов за 6 смен и установлено, что из общего количества прибывающих в четную систему поездов 51 % содержат угловые вагоны, которые подлежат передаче в нечетную систему. Общее распределение числа поездов по доле содержания вагонов углового потока представлено в виде гистограммы на рис. 2.

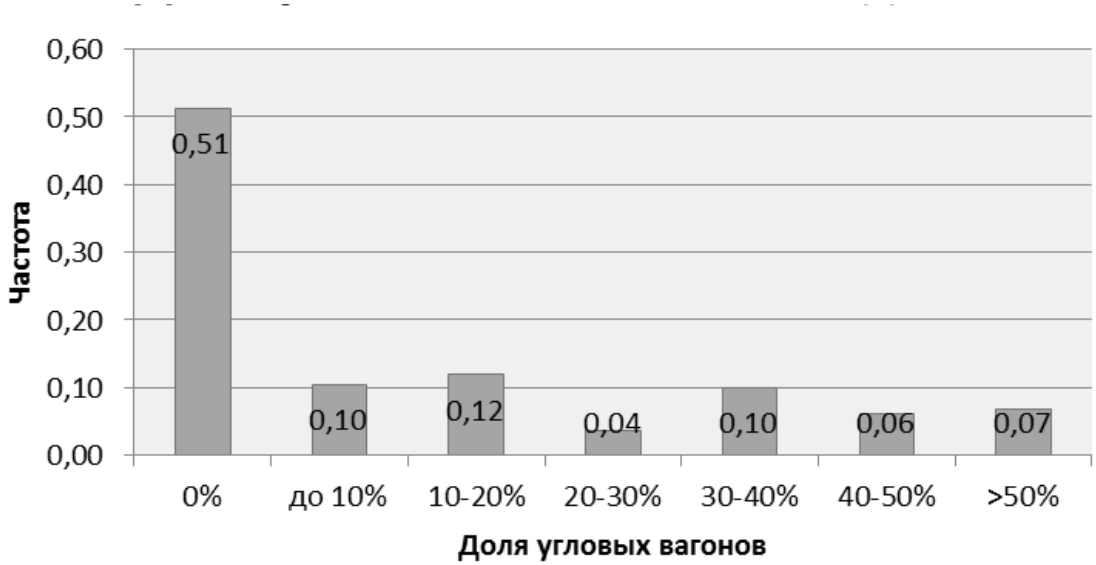
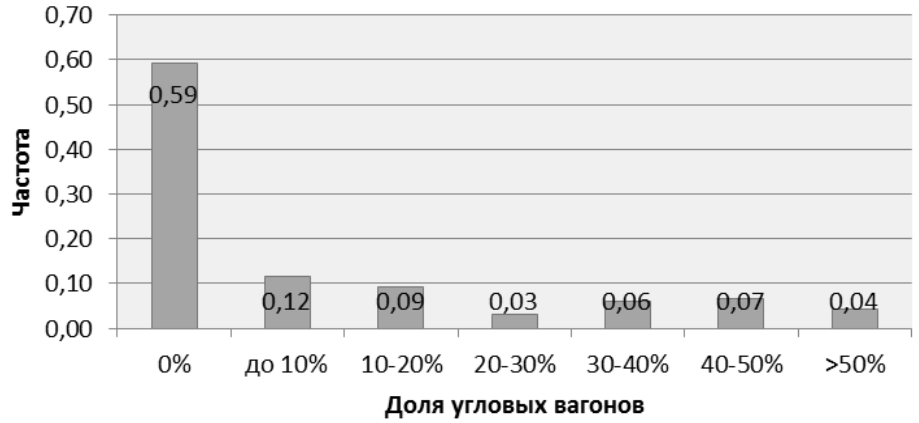


Рис. 2. Распределение четных разборочных поездов по доле углового потока

На рис. 3 приведено аналогичное распределение отдельно для двух категорий поездов – дальних и прибывающих со станций узла, в котором расположена станция И. Из представленных гистограмм можно заметить, что наибольшее количество угловых вагонов поступает в передаточных и вывозных поездах, формируемых на станциях узла.

Из диаграммы на рис. 4 видно, что угловые вагоны составляют более половины состава в 40% передаточных поездов.

а)



б)

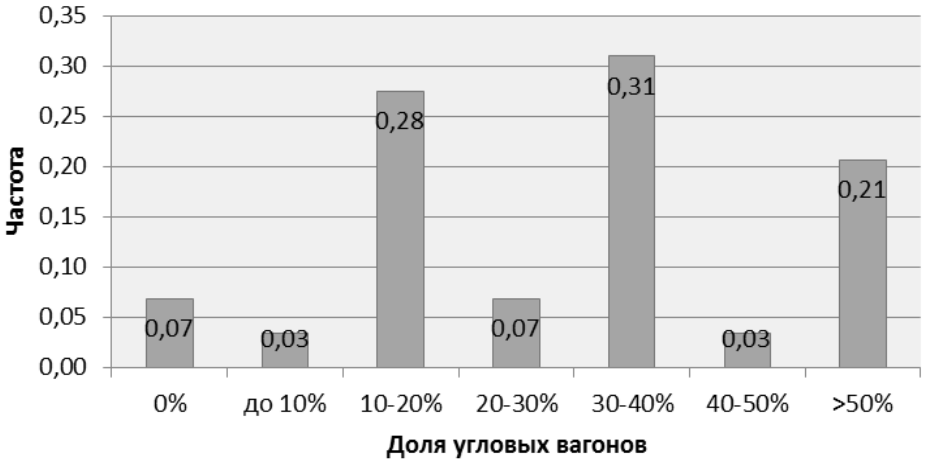


Рис. 3. Распределение количества разборочных поездов с угловыми вагонами: *а* – прибывающих извне, *б* – прибывающих со станций узла

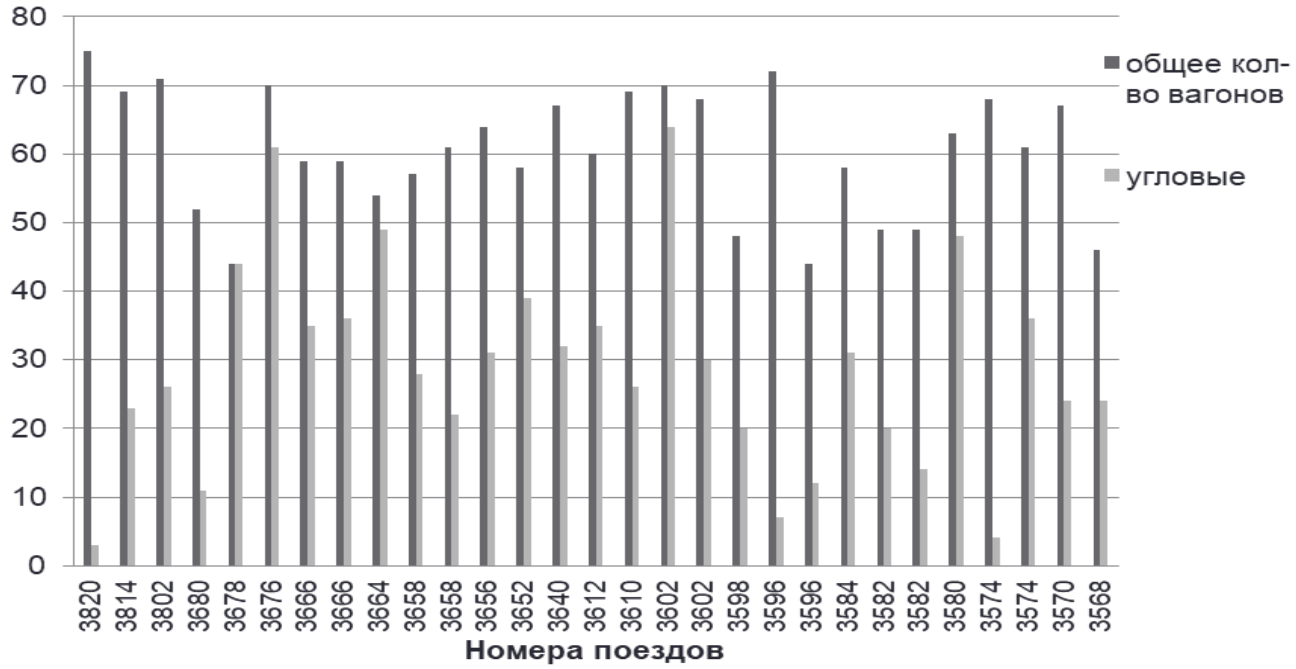


Рис. 4. Доля угловых вагонов в передаточных поездах, прибывающих в четную систему

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

С целью уменьшения углового вагонопотока, передаваемого в соседнюю систему, возможно применение двух мер – дублирование формирования поездов в системах, а также прием разборочных поездов в ту или иную систему в зависимости от числа угловых вагонов в составе и складывающейся эксплуатационной обстановки /1/.

Анализ величины угловых вагонопотоков по назначениям плана формирования показал, что применение дублирования нецелесообразно, так как мощности отдельных назначений незначительные, что видно из диаграммы, приведенной на рис. 5.

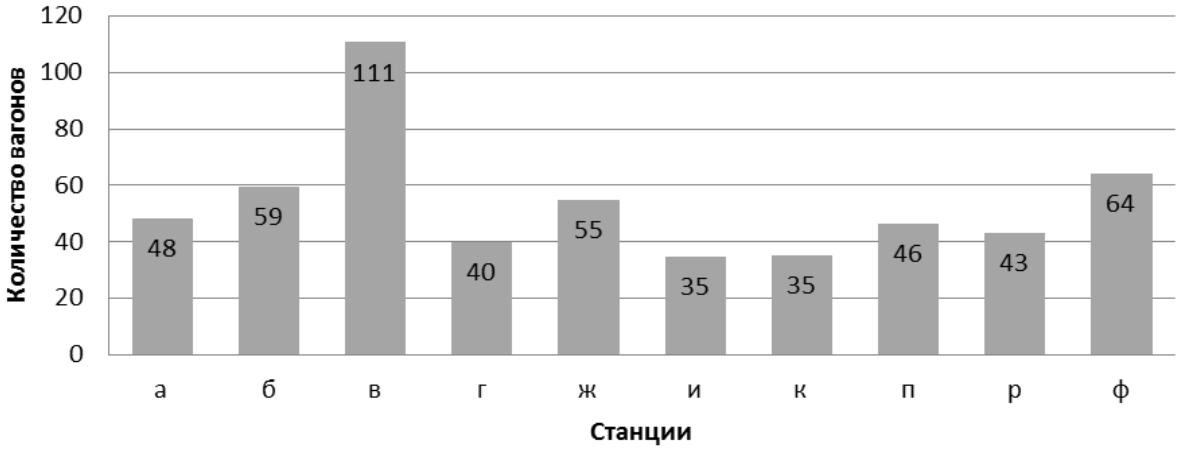


Рис. 5. Мощности угловыхвагонопотоков по назначениям плана формирования

Оперативное управление разборочным потоком базируется на заданной минимальной доле угловых вагонов в составе. Принимать разборочные поезда в нечетную систему выгодно, если дополнительные затраты при этом будут меньше экономии вагоно-часов по четной системе /1/, которое выражается неравенством:

$$\Delta m\left(t_{\text{пп1}}+t_{\text{рф1}}+t_{\text{уг1}}\right)>\left[\left(1-\psi_2\right)m-\Delta m\right]\left(t_{\text{пп2}}+t_{\text{рф2}}+t_{\text{уг2}}\right) \quad (2)$$

где Δm – число угловых вагонов в составе поезда;

m – общее число вагонов в составе;

$t_{\text{пп1}}$, $t_{\text{рф1}}$, $t_{\text{уг1}}$ – время нахождения вагонов соответственно в парке приема, в процессе расформирования и передачи углового вагонопотока, включая элементы ожидания, ч (индексы 1 и 2 означают соответственно сортировочную систему 1 первоначального прибытия вагонов углового потока и сортировочную систему 2 отправления этих вагонов);

Ψ – доля вагонопотока дублирующих назначений в общей переработке сортировочной системы, т.к. дублирующие назначения отсутствуют, то Ψ = 0.

Если обозначить $\alpha_{\text{уг}}=\Delta m/m$ – минимальная доля угловых вагонов в составе, то получаем:

$$\alpha_{\text{уг}}=\frac{\left(1-\psi_2\right)\left(t_{\text{пп2}}+t_{\text{рф2}}+t_{\text{уг2}}\right)}{t_{\text{пп1}}+t_{\text{рф1}}+t_{\text{уг1}}+t_{\text{пп2}}+t_{\text{рф2}}+t_{\text{уг2}}} \quad (3)$$

На основании данных о простоях вагонов в обеих системах станции И можно определить

$$\alpha_{уг} = \frac{(1-0)(1,31+0,25+0,5)}{1,35+0,23+0,5+1,31+0,25+0,5} = 0,4975$$

Таким образом, расчетом установлено, что при существующих показателях работы обеих систем выгодно принимать сразу в нечетную систему четные поезда с долей угловых вагонов 50 % и более. Такие поезда составляют около 15 % от всех разборочных, поступающих в четную систему, или 8 – 9 составов в сутки.

Выводы

1) для повышения надежности четной сортировочной системы по приему разборочных поездов диспетчерскому аппарату обеспечить более равномерный подвод их к станции, в первую очередь за счет передаточных и вывозных поездов;

2) с целью снижения негативного влияния угловых вагонов на работу системы применять оперативное управление разборочным потоком, определяя для конкретных условий работы парков станции минимальную долю угловых вагонов в составе, при которой разборочные поезда следует принимать в соседнюю систему.

Список литературы

1. Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД».– М.: «Техинформ», 2007. – 527 с.

2. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. «Математическая статистика», Учебник. — 4-е изд., испр. — М.: Дрофа, 2002. — 336 с.

3. Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. Возможность перераспределения сортировочной работы на станции И. – Интеллектуальный потенциал Сибири: 25-я Межвузовская (Региональная) научная студенческая конференция / сборник научных трудов в 23 ч. / под общ.ред. Н.В. Пустового. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - Ч. 18. – Транспорт и транспортное строительство. –с. 104-109

4. Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. Повышение эффективности сортировочной работы на станции И. - Перспективы науки – 2017: Сборник докладов VII Международного заочного конкурса научно-исследовательских работ. Том 2 / Казань: ООО «Рóкета Союз», 2017. – с. 72-76

Александрова Н.Б., Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. Підвищення ефективності роботи сортувальних станцій

Анотація. *Для забезпечення безвідмовного функціонування сортувальних систем двосторонньої станції необхідним є оптимальний розподіл роботи між ними. Оперативне управління розбірним потоком - один з основних заходів щодо перерозподілу завантаження.*

Ключові слова: *оперативне управління, сортувальна станція, труднощі в роботі, нерівномірність прибуття поїздів, завантаження парку прийому, кутові вагонопотоки*

Aleksandrova N.B., Gramatunova N.A., Leontyeva V.A. The efficiency of marshalling yard

Abstract*. In order to ensure the trouble-free operation of the two-way station sorting systems, it is necessary to have an optimal distribution of work between them. Operational management of the disassembly flow is one of the main measure store distribute the load.*

Keywords: operational management, marshalling yard, difficulties in work, irregularity of arrival of trains, loading of Park of reception, angular rail flows

Стаття надійшла до редакції 21.06.2018 р.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

УДК 336.648:342.951

БОРОДИНА О.А., к.н.гос.упр.; ЛАШКО А.А.,
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В МУНИЦИПАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ. ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

В статье, на основе анализа тенденций экономического и социального развития современных городов, а также данных об удельном весе поступлений от транспортного предпринимательства в городских бюджетах, рассмотрены теоретико-методические основы стратегического управления современным городом, вопросы стратегического планирования и финансового обеспечения места предпринимательства в инфраструктуре современных городов. Особое внимание уделено анализу экономико-правовых вопросов и инновационно-инвестиционных аспектов развития муниципального транспортного предпринимательства.
Ключевые слова: *стратегическое развитие города, правовое обеспечение, инновационный потенциал, инвестиции, предпринимательство, бизнес.*

Постановка задачи

В настоящее время вопрос привлечения инвестиций занимает ведущее место в программных и прогнозных документах социально-экономического развития государства. Имеющаяся нормативно-правовая база в этой сфере создает определенные предпосылки для активизации инвестиционной деятельности иностранных и отечественных субъектов хозяйствования. Однако в настоящее время инвестиционный имидж Республики нельзя назвать позитивным, хотя и были приняты изменения в законодательные акты по вопросам инвестиционного развития.

Современный город является многогранным объектом и имеет признаки, присущие не только социально-экономические системе, но и субъекту права, а также, может рассматриваться как единый хозяйствующий субъект, что делает его похожим на субъект предпринимательства. Именно повышение хозяйственной активности и привлечение средств внутреннего инвестора, при условии отсутствия активности внешних источников инвестиционного финансирования, а также, в условиях высокой степени рисков в мобилизационной экономике, сможет существенно изменить финансовый инвестиционный фон государства и будет иметь в целом позитивное влияние на оздоровление финансовой ситуации. В то же время, существует ряд нормативно-правовых сложностей с обеспечением указанного процесса, которые нуждаются в решении в крайне сжатые сроки.

Цель работы

Целью работы являются методы и инструменты реализации направлений стратегического развития города, увеличения инвестиционной привлекательности региона, правовые аспекты взаимодействия градообразующих отраслей, широкое привлечение предпринимательства в транспортную и коммунальную сферы города.

Основная часть

Города играют важную роль в решении задач экономического и социального характера. В настоящее время горожане составляют более 50% всего населения. В городах сконцентрирована большая часть промышленных предприятий, субъектов малого и среднего бизнеса, образовательных учреждений, других инфраструктурных объектов.

Принимая во внимание экономическую ситуацию, которая сложилась на уровне государства и городов, можно утверждать, что городские органы местного самоуправления должны опираться как на свои материально-финансовые возможности, так и на инвестиционный потенциал субъектов хозяйствования, осуществляющих свою деятельность на собственной территории. Подобная практика не значит, что города должны, как говорится, «вариться в собственном соку», но это позволит органам местного самоуправления рационально и, одновременно, максимально полезно для территориальных общин использовать имеющуюся городскую коммунальную собственность и финансовый капитал субъектов хозяйствования различных форм собственности.

Отношения органов местного самоуправления с субъектами хозяйствования на подведомственной им территории, по вопросам привлечение в городское хозяйство инвестиционных ресурсов, определяются в прогнозных и программных документах экономического и социального развития. Необходимость их разработки и требования, которые относятся к их содержанию, предусматривается целым рядом нормативно-правовых актов. При этом представляется возможным выделить документы универсальные и специальные. Как можно увидеть, вопросы планирования развития городского хозяйства является важным.

В отдельных местах органы местного самоуправления с целью сохранения и умножение коммунальной собственности, максимизации наполнения городского бюджета и в целом формирование цивилизованного рынка недвижимости утверждают долгосрочные планы, которые получили название Концепций управления городской собственностью. Примером тому может служить, в частности, практика деятельности органов местного самоуправления нескольких городов [1, с.13, с.86-87; 2, с.8-9].

Опыт европейских стран подтверждает правильность построения отношений городских советов городов с субъектами различных форм собственности, входящих в городское хозяйство, в рамках общегородских плановых документов. В частности, в Нидерландах городская власть разрабатывает и утверждает генеральный план, с помощью которого осуществляется управление развитием города, городских земель, согласованных интересов районов и центральной власти города. В Швеции муниципальные учреждения просто обязаны разработать генеральный план. Генеральный план подразумевает развитие всех сфер жизнедеятельности общества, однако отражает только его влияние на землепользование. В ряде муниципальных учреждений генеральный план используется для определения цели муниципального развития, принимая во внимание при этом не только землепользования. Этот план не имеет обязательной юридической силы, однако он служит ориентиром для всех юридически обязательных форм планирования [3, с.15].

В соответствии с действующей нормативно-правовой базой, осуществление государством экономической стратегии и тактики в сфере хозяйствования направлено на создание экономических, организационных и правовых условий, при которых субъекты хозяйствования учитывают в своей деятельности показатели прогнозных и программных документов экономического и социального развития. После распада СССР и образования независимых государств наметился новый вектор развития отношений в сфере планирования и прогнозирования – переход от директивного к индикативному планированию. Именно индикативное планирование в хозяйственной деятельности субъектов городского хозяйства превалирует в программных документах городского развития. При этом законодатель придерживается точки зрения о том, что субъекты городского хозяйственной деятельности могут и должны в известной мере принимать участие в реализации программ социально-экономического развития города. Такой вывод получается из анализа нормы ч. 5 ст. 11 Хозяйственного кодекса, в соответствии с которым субъекты хозяйствования, которые не учитывают общественные интересы, отображенные в программных

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

документах экономического и социального развития, не могут предоставляться предусмотренные законом льготы и преимущества в осуществлении хозяйственной деятельности. Тем самым подчеркивается приоритет социальных, публичных интересов территориальной громады соответствующего населенного пункта над интересами частными. В этом, как видится, и заключается особенность хозяйственно-правового метода регулирования городских хозяйственных отношений.

С целью стимулирование субъектов хозяйствования, расположенных на территории города, до направления инвестиций в объекты коммунального хозяйства органы местного самоуправления в соответствии с действующим законодательством могут установить для них льготный режим осуществления хозяйственной деятельности. В частности, местные советы могут ввести льготы по местным налогам и сборам, установить льготную арендную плату вышеупомянутым субъектам за аренду земли, предусмотреть льготы относительно платы за землю, преференции при тарифообразовании для городского транспортного предпринимательства.

Все указанные и другие льготы будут предоставляться в случае исполнения положений программы социально-экономического развития подведомственной органам местного самоуправления территории, например в отношении так называемой спонсорской поддержки объектов коммунальной собственности [4, с. 3]. Невыполнение требований программных документов города, равнодушие субъектов хозяйствования удовлетворение общественных потребностей будет служить основой для отказа в предоставлении льготного режима или его отмене. Указанное корреспондируется с положениями, изложенными в ч. 5 ст. 11 Хозяйственного кодекса.

Говоря о городе и развитие городского хозяйства, стоит обратить внимание на хроническую нехватку инвестиционных ресурсов (финансовых, материальных и т.д.). Решения указанной проблемы видится в наиболее полном использовании территориальной общиной местного экономического потенциала, который можно определить сквозь две взаимосвязанные составляющие – обязательные и факультативные поступления. К обязательным можно отнести поступления, которые являются относительно стабильными и в значительной степени не зависят от уровня предпринимательской инициативы органов местного самоуправления, так как последние действуют в этом случае как публичные заведения.

Слабо развитыми являются как раз факультативные поступления, которые предусматривают, прежде всего, активизацию предпринимательских качеств органов местного самоуправления, где они действуют на паритетных принципах с иными участниками хозяйственного оборота. Именно доходы от осуществления хозяйственной деятельности должны превалировать в доходах городского бюджета.

Органы местного самоуправления, действующие от имени и в интересах территориальных общин, обязаны принять все возможные меры для увеличения как закрепленных, так и собственных доходных источников местных бюджетов. При этом представляется целесообразным активное использование «нетрадиционных» источников доходов, к которым можно отнести операции с местными облигациями, доходы от реализации территориальными общинами корпоративных прав, доходы от инвестиционной деятельности, хозяйственного использования природных источников и др. Увеличение финансовых поступлений невозможно без преобразований и в городской институциональной среде, в частности создание коммунальных банков позволит обеспечить финансовую автономию территориальных общин, эффективную и ритмичную работу коммунальных предприятий, предпринимателей, малого и среднего бизнеса и органов местного самоуправления.

Особое внимание необходимо уделять развитию договорных государственно-частных отношений по использованию объектов коммунальной собственности (аренда, концессия) и оптимизации их структур, а также, участие малого бизнеса в муниципальных транспортных пас-

сажирских перевозках. При этом стоит помнить, что приватизация как один из способов рационализации объектного состава коммунальной собственности не следует рассматривать как «панацею» для решения проблем городского развития. Тотальное отчуждение городской собственности ни к чему положительному для территориальной общины не приведет. Как свидетельствует положительный опыт ряда европейских стран, большинство муниципалитетов предпочли не приватизации, а договорным отношением относительно хозяйственного использования объектов городской коммунальной собственности.

Следует признать правильным подобный подход, что дает, с одной стороны, возможность привлечение частных инвестиций в определенную сферу городского хозяйства, например, муниципальный транспорт, а с другой – сохранить объекты недвижимости в городской собственности и получать стабильный доход.

Несомненно, если в какой-то сфере городского хозяйства возможно провести смену владельца и при этом качество услуг не ухудшится, а в отдельных случаях даже улучшится, предоставляется целесообразным провести приватизацию на конкурентных началах.

Однако в договоре купли-продажи необходимо определить условия по оказанию коммунальных услуг, тарифную политику, объем капиталовложений, а также последствия невыполнение договорных условий (как вариант, предоставляется возможность изъятия объекта в коммунальную собственность). В данном случае имеется в виду продажа объектов коммунальной собственности с инвестиционными обязательствами, что в настоящее время широко не практикуется, в отличие от государственной собственности.

Практика деятельности иностранных органов местного самоуправления позволяют выделить следующие, заслуживающие на внимание, средства обращения внимания частных инвестиций в сферу городского хозяйства, а именно: осуществления корпоратизации коммунальных унитарных предприятий, то есть изменения организационно-правовой формы юридического лица, с сохранением последних в собственности территориальной общины; непосредственная приватизация целостных имущественных комплексов коммунальных предприятий; привлечение частного капитала к коммунальной собственности путем проведения торгов на оказание тех или иных услуг; привлечение частных инвестиций в городское хозяйство на договорных принципах, в частности, аренда, концессия и т. п; привлечение средств в результате операций на финансовом рынке (финансово-кредитные институты, кредитные союзы).

Все указанные средства привлечения инвестиционных ресурсов имеют как свои преимущества, так и свои недостатки, поэтому нельзя говорить, что существует какой-то универсальный метод наполнения городского бюджета инвестиционными средствами. Скорее всего, нужно говорить о комплексном подходе к решению проблемы нехватки инвестиций с применением всех возможных средств их привлечения. Выбирая способ привлечения финансовых ресурсов в городское хозяйство, органы местного самоуправления должны, прежде всего, действовать в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Учитывая вышесказанное, можно с уверенностью утверждать, что органы местного самоуправления при определенных условиях могут и должны привлекать финансовые ресурсы членов территориальной общины через выпуск местных облигаций, создание коммунальных кредитных союзов. В частности, за счет местных займов в европейских странах формируются, как правило, 10-15% дохода местных бюджетов. В Нидерландах – 19%, в Бельгии – 13%, на Кипре – 12%, в Чехии – 11%, в Испании и Франции – 10% муниципальной прибыли [5; 6, с.201].

В отношении кредитных союзов следует отметить, что этот сегмент финансового рынка является недостаточно развитым, в отличие от других стран. Создание кредитных союзов членами территориальной общины для финансирования городских инвестиционных проектов является сегодня перспективным направлением развития городских хозяйственных отношений. В

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

частности, в г. Санкт-Петербург созданы и существуют несколько кредитных союзов на базе муниципальных округов [7].

Учитывая то, что сегодня значительное число объектов коммунальной собственности территориальной общины города просто убыточны, перед городскими советами стоит важная задача по активизации работы в направлении коммунальных субъектов предпринимательства, основной целью которых будет получение прибыли для его зачисления в бюджет города. Уже имеющиеся и положительные примеры такого рода деятельности [9, с.226].

Выводы

Подытоживая теоретический материал, изложенный в статье, и практические предложения, можно отметить:

1) для повышения качества управления городом, необходимо создание теоретической и методической основы, которая включает в себя определенные хозяйственные механизмы;

2) вместе с тем, ситуация и динамика процессов, происходят на местном уровне, может значительно отличаться от регионального и государственного уровня;

3) этот процесс имеет материальное выражение, когда большие города с мощным промышленным потенциалом имеют низкий уровень поступлений в местный бюджет, тенденцию роста убыточных предприятий, «тенезацию» предпринимательства, увеличение безработицы;

4) методы и инструменты реализации направлений стратегического развития города, должны, в первую очередь учитывать правовые и инновационно-инвестиционные аспекты, взаимодействие градообразующих отраслей, широкое привлечение предпринимательства в коммунальную отрасль города.

Список литературы

1. Кощеев В.А. Управление городской собственностью: результаты и перспективы / В. Кощеев, Н. Набатников // Городская собственность и управление. – 2003. – сентябрь-октябрь. – 292 с.

2. Ткачук И. Проблемы организации и управления экономикой региона в условиях самоуправления // Экономика Украины. – 2005. - №3. – 320 с.

3. Набатникова А.В. Особенности управления собственностью в городах и регионах Европы. / А.В. Набатникова // Городская собственность. – 2001. - №1 (41). – 269 с.

4. Уменьшатся ли очереди в детсады? // Голос Украины. – 2006. – 28.10.2006 (№202).

5. Филиппова И.В. Влияние работы приватизированных предприятий г. Киева на экономику / И.В. Филиппова// Государственный информационный бюллетень о приватизации. – 2006. - №8. – 189 с.

6. Кравченко В.И. Местные финансы Украины: учеб. Пособие / В.И. Кравченко. – К.: т-во «Знания», КОО, 1999. – 487 с.

7. Кредитные союзы обслуживают промышленную зону [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //http://ev.spb.ru

8. Не заплатишь – не поедешь // Голос Украины. – 2006. – 19 июля (№131).

9. Устименко В.А. О некоторых аспектах формирования и использования коммунальной собственности города / Актуальные проблемы стабилизации и развития экономики: сб.науч. тр. / НАН Украины. Институт экономико-правовых иссл; редколл: В.К. Мамутов (отв. секр) и др. / В.А. Устименко. – Донецк, 1999. – 421 с.

Бородіна О.А., Лашко А.А. Інвестиційна підтримка інноваційного розвитку підприємництва у сучасному місті. Правові аспекти

Анотація. *У статті, на основі аналізу тенденцій економічного і соціального розвитку сучасних міст, а також даних про питому вагу надходжень від підприємництва у міських бюджетах, розглянуто теоретико-методичні засади стратегічного управління сучасним містом, питання стратегічного планування і фінансового забезпечення місця підприємництва в інфраструктурі сучасних міст. Особливу увагу приділено аналізу економіко-правових питань та інноваційно-інвестиційних аспектів розвитку міського підприємництва.*

Ключові слова: *стратегічний розвиток міста, правове забезпечення, інноваційний потенціал, інвестиції, підприємництво, бізнес.*

Borodina O.A., Lashko A.A. Investment support of innovative entrepreneurship in the modern city. Legal aspects

Abstract*. The article, based on analysis of trends in economic and social development of modern cities, as well as data on the proportion of income from entrepreneurship in urban budgets are considered theoretical and methodical bases of strategic management of modern city, strategic planning and financial support of the place of entrepreneurship in the infrastructure of modern cities. Special attention is paid to the analysis of economic and legal issues, and innovation and investment aspects of urban entrepreneurship.*

Keywords*: strategic development of the city, legal support, capacity for innovation, investment, entrepreneurship, business.*

Стаття надійшла до редакції 19.06.2018 р.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

УДК 621.433

ГУБАЧЕВА Л.А., д.т.н., профессор; АНДРЕЕВ А.А., к.т.н., доцент;
ШЕВЧЕНКО Д.Ю., старший преподаватель
Луганский национальный университет имени Владимира Даля, г. Луганск

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ АВТОНОМНЫХ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГОПОЕЗДОВ ДЛЯ РАБОТЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Для обеспечения работы промышленной и городской инфраструктуры в чрезвычайных ситуациях и для отдаленных районов при отсутствии централизованного энергоснабжения целесообразно создание и использование автономных железнодорожных поездов в составе тепловозов и модулей газогенераторов и газоочистителей, работающих на различных видах твердого топлива
Ключевые слова: *транспортно-энергетический комплекс, газогенератор, шнековые питатели, мобильный энергопоезд, твердое топливо*

Практика событий 2014 – 2015 гг. во время военных действий показала, что в первую очередь разрушалась энергетическая и транспортная системы, что повлекло остановку работы промышленной и городской инфраструктуры, а также промышленности.

При численности населения 2,4% от мирового, Россия обладает 12% мировых запасов нефти, 35% газа-16% угля, 4% урана и 29% мирового лесного фонда, что создает иллюзию невозможности энергетического кризиса. Однако острейшие энергетические кризисы возникают в ряде регионов России. По данным Минтопэнерго, в России более 60% территории страны лишены централизованного электроснабжения. На этих удаленных территориях проживает 10% населения. Энергоснабжение таких населенных пунктов осуществляется в основном за счет привозного жидкого топлива, что экономически крайне не целесообразно. Ежегодно только на территории России продуцируется до 14-15 млрд. т. биомассы, энергия которой эквивалентна примерно 6 млрд т. По оценкам экспертов в энергетических целях в Российской Федерации технически возможно уже сейчас ежегодно использовать до 800 млн. т. древесной биомассы (неиспользуемая древесина на лесозаготовках) и до 400 млн т. (по сухому веществу) органических отходов, из которых 250 млн т. сельскохозяйственного происхождения, 70 млн. т. лесной и деревообрабатывающей промышленности, 10 млн. т. древесных и лиственных отходов (собираемых ежегодно в городах), 60 млн. т. твердых бытовых отходов (преимущественно целлюлозно-бумажные изделия и пластмассы) и 10 млн. т. прочих отходов (например, осадки коммунальных стоков и т.п.). Их переработка потенциально позволяет получить 350-400 млн т. в год и открыть до 50000 новых рабочих мест.

На фоне интенсивного роста спроса на горючее нефтяного происхождения совершенствуются и методы использования растительной биомассы и переработки отходов в качестве моторного топлива. Это становится экономически рентабельным по мере удорожания нефти, так как её ресурсы исчерпаемы.

Ухудшение экологической обстановки, наблюдаемое в мире, требует оперативного решения вопросов рационального получения и использования энергоресурсов. При традиционных способах переработки полезных ископаемых образуется большое количество отходов и выделяется много вредных веществ, участвующих в образовании парникового эффекта на планете. Важной практической задачей, является разработка и совершенствование технологий газификации твердого топлива и эффективного сгорания топливного газа в газогенераторах.

На кафедре «Промышленный и городской транспорт» были проведены научно-поисковые работы по созданию ресурсосберегающей логистической системы транспортно-энергетического комплекса предприятия на различных видах твердого топлива [1-8].

В рамках данной работы необходимо провести исследование возможности создания автономных мобильных поездов для работы на различных видах твердого топлива.

Анализ исследований по использованию автономных энергетических комплексов в таких странах, как США, Голландия, Испания, Италия [2,3] показал, что достижение поставленной цели по созданию мобильных электростанций с газификацией углей, бытовых отходов, пеллетов возможно и на территории Донбасса.

Переход на «чистый уголь», то есть газификация угля с последующим сжиганием в газовых турбинах большой мощности и строительство больших и малых электростанций с газификацией угля и биомассы актуально. На сегодняшний день сотни серийных промышленных энергоустановок газификации угля работают во всем мире. Рост доли электроэнергии, полученной по технологии газификации, в энергетическом балансе развитых стран превышает рост доли «зеленой энергетики» в несколько раз. Поэтому основной вектор развития мировой энергетики уже выбран, и он имеет «черный цвет».

В настоящее время возродился интерес к переработке отходов древесины, торфа, бурого и каменного угля в газогенераторный газ газогенераторами различного типа.

В Монголии, которая располагает огромными запасами каменного и бурого угля и не имеет месторождений нефти и газа, тенденции последних лет роста цен на мировом рынке энергоносителей создают большие трудности с обеспечением населения отдаленных районов электроэнергией. Практически все населенные пункты, кроме Улан-Батора, имеют автономное электроснабжение на основе группы электростанций на базе дизельных двигателей, является дорогостоящим. Правительство Монголии, выискивая способы выхода из создавшегося положения, приняло решение о строительстве первой газогенераторной установки в промышленной зоне Улан-Батора. Этот шаг предпринят с целью отработки технологических процессов получения электроэнергии из каменноугольного сырья и распространения этого опыта.

Газогенератор, работающий на каменном угле, произведен в Китае [9]. Заявленная мощность производителем газогенератора по газу 500 $м^3$/час с калорийностью 1750 кал/$м^3$. Реально достигнута производительность при стабильной работе 375$м^3$/час и калорийность 1150кал/$м^3$. Была достигнута мощность каждой электростанции 80 кВт/час.

Недостатком существующих газогенераторов является применение ручного труда для периодической загрузки новой порции твердого топлива с помощью ковша, перемещаемого по наклонному рельсовому пути в приемное отверстие в верхней части при обязательной остановке подачи дутья и прекращении работы газогенератора.

На рис.1 представлен общий вид малого угольного газогенератора.

Данный малый газогенератор имеет небольшие размеры и используется для генерации газа на угле.

Особенностью малого газогенератора является механическое удаление шлаков и гидравлическая изоляция реакторной зоны для предотвращения попадания генераторного газа в окружающую среду.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)



Рис. 1. Малый угольный газогенератор

Таблица 1

Технические параметры малого угольного газогенератора

Модель	HV-0.8	HV -1.0	HV -1.3	HV -1.6
Внутренний диаметр топки (мм)	800	1000	1300	1600
Продуктивность газа (CNJ/час)	180-260	270-410	460-700	460-1100
Потребление угля (кг /час)	20-50	50-80	70-120	100-200	200-300
КПД тепла	78%				
Давление воздуха (Па)	3500				
Давление газа (Па)	1470				
Теплотворность газа (ККал / м³)	1250-1500				
Давление выходящего газа (Па)	<1200				
Удаление золы	Мокрое, автоматическое удаление золы				
Подача топлива	Механично, через колпак				

С целью обеспечения непрерывности работы газогенератора и снижения ручного труда предлагается автоматизировать подачу кускового угля шнековым питателем по изолированному трубопроводу в верхнюю часть газогенератора (рис. 2).

Уголь и штыб (шлам) накапливается в бункере-накопителе 3 после обогатительной фабрики 2 и шахты 1. С помощью питательных устройств (условно не указано) топливо подается в газогенератор 4, где после превращения в горючий газ и соответствующей очистки направляется в охладители 5 генераторного газа. Нагреваемая вода отправляется потребителю на производственные и бытовые нужды. После охлаждения горючий газ направляется в тепловоз 6 для работы дизель-генераторной установки. Вырабатываемая электроэнергия направляется на электроподстанцию шахты 7 и затем потребителям. Одновременно отработавшие газы дизеля с температурой до +600^{o}C также направляются для утилизации теплоты в котлы 5.

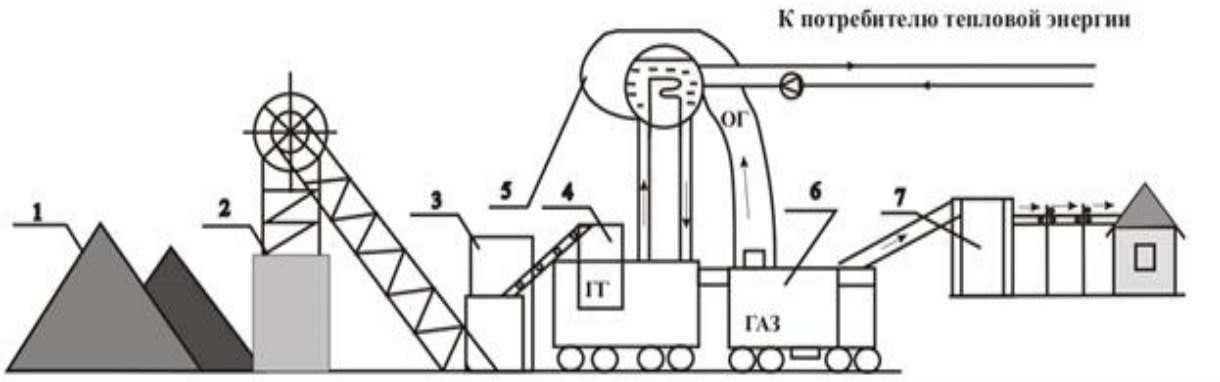


Рис. 2 Схема энергосберегающего комплекса угольного предприятия и города:

1 – шахта; 2 – обогатительная фабрика;
3 – бункер-накопитель угля (шлам); 4 – газогенератор и газоочиститель;
5 – котлы, теплообменники, охладители генераторного газа;
6 –тепловоз (теплоэнергетическая установка); 7 – электроподстанция

В послевоенные годы были продолжены работы по совершенствованию газогенераторных установок, работающих на твердом топливе. К их числу следует отнести углубленное исследование рабочего процесса газогенератора и оценку конструктивных соотношений зон, термической подготовки топлива в установках прямого и двухзонного процесса, очистки газа, регулирования рабочей смеси, поступающей в двигатель, и др. В эти годы были созданы газогенераторные тепловозы ТЭ-1 [2]. Этот тепловоз оснащен газодизелем ДГ-50 мощностью 1000 л.с., с газогенераторной установкой, работающей на антраците. Схема газогенераторного тепловоза ТЭ-1 приведена на рис.3.

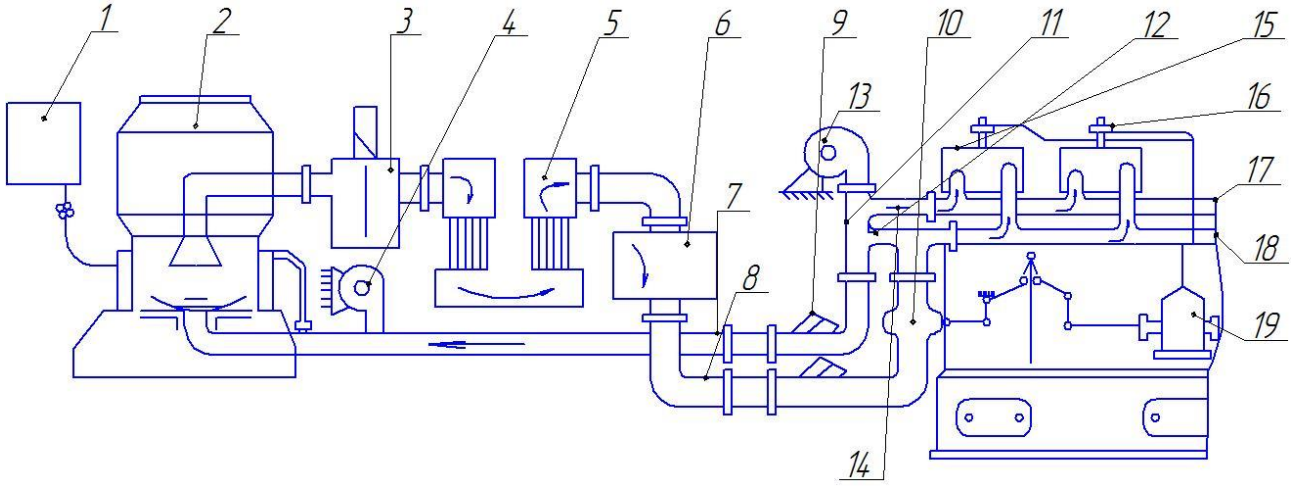


Рис. 3. Схема газогенераторного тепловоза ТЭ -1 с двигателем ДГ-50 (Д-55), переведенным на газожидкостный процесс, и газогенераторной установкой:

1– водяной бак; 2– газогенератор; 3– циклон; 4 – вентилятор розжига; 5 – холодильник;
6– очиститель; 7 – воздушная труба; 8 – газовая труба; 9 – запорные клапаны;
10 – газорегулирующая заслонка; 11 – воздухораспределитель; 12 – разделяющая заслонка; 13 – турбовоздуходувка; 14 – воздушная заслонка; 15 – крышка цилиндра; 16 – форсунка;
17 – воздушный трубопровод; 18 – газовый трубопровод;
19 – топливный насос; 20 – регулятор числа оборотов.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

В данной схеме водяной бак 1 предназначен для охлаждения рубашки реакторной зоны горения газогенератора 2. Циклон 3 предназначен для грубой очистки газа из газогенератора от зольных частиц, вентилятор 4 розжига используется для запуска газогенератора. Холодильник 5 предназначен для охлаждения газа в газогенераторе. Для тонкой очистки генераторного газа от твердых мелких частиц применяется очиститель 6. Воздушная труба 7 подает воздух от турбовоздуходувки 13 двигателю. Газовая труба 8 предназначена, для подачи генераторного газа в двигатель, который управляется газорегулирующей заслонкой 10. Воздухораспределитель 11 распределяет часть воздуха после турбовоздуходувки в двигатель, а вторую часть в газогенератор. Воздушная заслонка 14 используется для подачи воздуха в двигатель. Крышка цилиндра 15 закрывает распределительный механизм двигателя. Форсунка 16 подает топливо в цилиндры поступающего из топливного насоса 19, который управляется регулятором числа оборотов 20. Воздушный трубопровод 17 и газовый 18 подают рабочие компоненты в цилиндры.

Практика опытной эксплуатации газогенераторного тепловоза ТЭ-1 с двигателем ДГ-50 показала, что первоначальный розжиг газогенератора сопровождается выбросом в окружающую среду большого количества дыма в течение более, чем 30 мин. Для повышения температуры внутри плотного слоя горения антрацита необходима периодически через 6-8 часов остановка работы газогенератора для загрузки новой порции топлива и повторения розжига. Из этого следует, что тепловоз должен 3-4 раза возвращаться в депо под операции бункеровки.

С целью устранения указанных недостатков путем автоматизации работы газогенератора предлагается использовать горелку для реакторной зоны горения и отдельный бункер со шнековым питателем для хранения топлива и дозированной подачи в реакторную зону.

На рис. 4. представлена схема предлагаемого варианта энергоагрегата

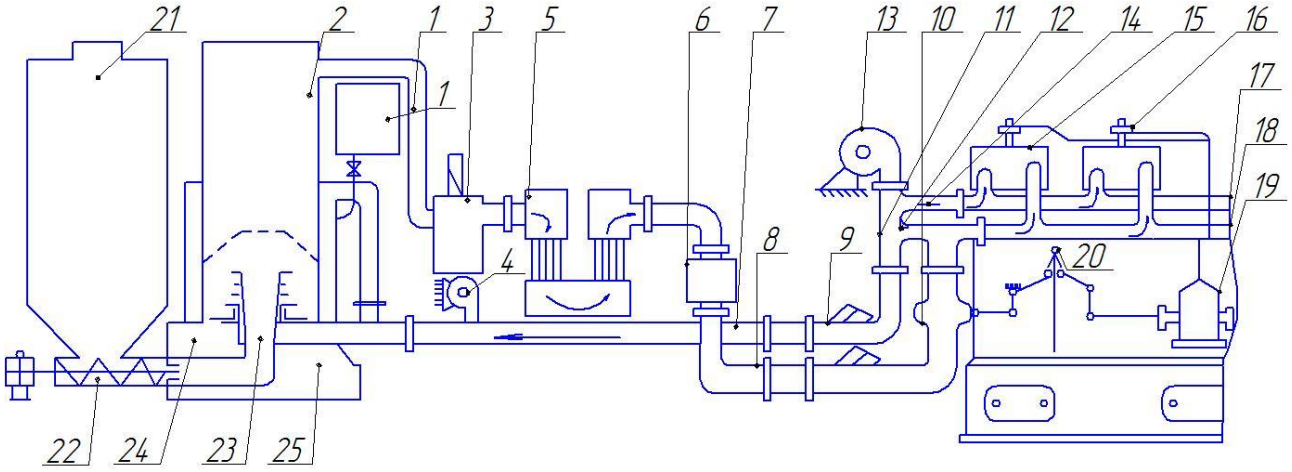


Рис. 4. Предложенная схема газогенераторного тепловоза ТЭ -1 с двигателем ДГ-50 (Д-55), переведенным на газожидкостный процесс, и газогенераторной установкой:

1- водяной бак; 2- газогенератор; 3- циклон; 4 — вентилятор розжига; 5 - холодильник; 6- очиститель; 7 - воздушная труба; 8 - газовая труба; 9 - запорные клапаны; 10 - газорегулирующая заслонка; 11 - воздухораспределитель; 12 - разделяющая заслонка; 13 - турбовоздуходувка; 14 - воздушная заслонка; 15 - крышка цилиндра; 16 - форсунка; 17 - воздушный трубопровод; 18 - газовый трубопровод; 19 - топливный насос; 20 - регулятор числа оборотов; 21- бункер; 22 – шнековый питатель; 23 – горелка; 24 – периферийная щель; 25 - зольник

В предлагаемом варианте, в отличии от газогенератора 2 тепловоза ТЭ-1 с забором горючего газа из реакторной зоны среднего давления, патрубок забора горючего газа расположен в верхней части с более высоким давлением, а расположение шнекового питателя в нижней части с менее высоким давлением, способствует улучшению газоизоляции от бункера-накопителя и повышению безопасности обслуживания агрегата.

Предлагаемый вариант автономного мобильного энергоагрегата дополнительно содержит отдельный бункер 21 для хранения топлива, шнековый питатель 22 и горелку 23.

Отличительной особенностью является:

1. Раздельная загрузка топливом бункера 21

2. Автоматическая подача шнековым питателем 22 из бункера 21 топлива в нижнюю часть горелки 23.

Нижняя подача топлива в реакторную зону обеспечивает после выгорания автоматическое удаление не сгоревших остатков и золы по периферийной щели 24 в зольник 25.

Преимуществами предлагаемой схемы является уменьшение на порядок дымовых газов т. к. отсутствует операция розжига при перезагрузке. Газогенератор работает в постоянном режиме, а его мощность автоматически регулируется реализуемой мощностью дизель генератора, за счет соответствующей подачи воздуха из турбовоздуходувки 13.

Выводы

1) В чрезвычайных ситуациях и для отдаленных районов при отсутствии централизованного энергоснабжения для обеспечения работы предприятий и городской инфраструктуры целесообразно создание и применение мобильных железнодорожных энергетических поездов, работающих на твердом топливе.

2) Рекомендуется для автоматизации процессов получения электрической энергии в энергопоездах использовать газогенераторы, потребляющие каменный уголь, отходы промышленности и биомассу.

3) Обеспечение раздельной загрузки бункера топливом без остановки работы газогенератора и повышение экологического уровня его работы предлагается достичь автоматизацией, за счет использования шнекового питателя и нижней подачи топлива в горелку реакционной зоны.

Список литературы

1. Губачева Л.А., Андреев А.А. Логистическая система транспортно-энергентического комплекса угольного предприятия /Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту.- №2.- 2009.– С.41-45.

2. Энергетические установки с газовыми поршневыми двигателями / Под ред. д-ра техн. наук проф. Л.К. Коллерова. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1979. – 248 с.

3. Шапошников М.Ю. Учет денежных потоков в целях минимализации налогового давления на крупные холдинги угольной промышленности / Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Університет і регіон» 5-6 грудня 2001 р) Луганськ: вид-во Східноукраїнського національного університету, 2001. –С. 201.

4. Губачева Л.О., Андреєв О.О., Пудова В.О. Локомотив. Патент України №75254 від 26.11.2012 р. Бюл. № 22.

5. Голубенко О.Л., Губачева Л.О., Андреєв О.О.,Ляшенко О.В. Локомотив - Патент України № 56776 від 25.01.11, Бюл.№2.

6. Губачева Л.О., Андреєв О.О., Шевченко Д.Ю. Газогенератор. Патент України № 65197 від 23.05.11, Бюл.№ 22.

7. Губачева Л.О., Андреєв О.О., Шевченко Д.Ю., Волохов О.М. Пристрій для подачи твердого палива до установок для спалювання. Патент України № 94835 від 10.12.14г., Бюл.№ 23.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

8. Губачева Л.О., Андреєв О.О.,Шевченко Д.Ю., Літвіщенко О.М., Левко Д.О.- Пристрій для подачи твердого палива до установок для спалювання.- Патент України № 94837 від 10.12.14г., Бюл. № 23.

9. Henan hongji mine machinery [Электронный ресурс]. – URL: http://www. best-china.ru (дата обращения 02.05.2018).

Губачева Л.О., Андрєєв О.О., Шевченко Д.Ю. Про необхідність створення автономних мобільних енергопоїздів для роботи на різних видах твердого палива

Анотація. *Для забезпечення роботи промислової і міської інфраструктури в надзвичайних ситуаціях і для віддалених районів за відсутності централізованого енергопостачання доцільно створення і використання автономних залізничних поїздів в складі тепловозів і модулів газогенераторів і газоочисників, що працюють на різних видах твердого палива*

Ключові слова: *транспортно-енергетичний комплекс, газогенератор, шнекові живильники, мобільний енергопоїзд, тверде паливо.*

Gubacheva L.A., Andreev A.A., Shevchenko D.Y. About the necessity of creation of autonomous mobile energy-transports for operation on various types of solid fuel

Abstract. *To ensure the operation of industrial and urban infrastructure in emergency situations and for certain regions in the absence of centralized power supply, it is expedient to create and use autonomous railway trains in the composition of diesel locomotives and modules of gas generators and gas cleaner working on various types of solid fuel*

Keywords: *transport-energy complex, gas generator, screw feeders, mobile power train, solid fuel.*

Стаття надійшла до редакції 10.07.2018 р.

УДК 656.073

СУБХОНБЕРДИЕВ А.Ш., к.э.н., доцент,
ДОРОХИН С.В., д.т.н., доцент
Воронежский государственный лесотехнический университет, г. Воронеж

СМЕШАННЫЕ ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

На основе анализа условий работы современных транспортно-экспедиционных компаний предложено использование моделей смешанных грузоперевозок с целью расширения географии поставок и интегрирования в систему международных транспортных перевозок.
Ключевые слова: *Транспортно-экспедиционная компания, смешанные грузоперевозки, мультимодальные грузоперевозки, транспортная логистика.*

Постановка задачи

Определение понятий смешанной и мультимодальной грузоперевозок, а также разграничение этих понятий; выявление причин низкой эффективности смешанных грузоперевозок.

Цель работы

В рамках данной работы необходимо определение смешанных грузоперевозок как стратегическое направление в функционировании транспортно-экспедиционных компаний.

Основная часть

В современных рыночных условиях транспортно-экспедиционные компании обладают гибкой ценовой политикой, собственными системами продаж, признанием клиентов и долей рынка.

Широкое использование элементов комплекса маркетинга привело к тому, что предприятиям все сложнее конкурировать за счет уникальности тех или иных составляющих. Основным конкурентным преимуществом становится использование инноваций и сокращение затрат, то есть снижение себестоимости услуг, что можно осуществить, применяя на практике модели смешанных грузоперевозок.

Актуальность развития транспортных грузоперевозок обусловлена тем, что ограниченная география поставок продукции, которую обеспечивает транспортно-экспедиционная компания, может быть значительно расширена с минимальными на это затратами. Кроме того, компания получит возможность интегрироваться в международные транспортные перевозки, таким образом, повысив свою привлекательность для клиентов и укрепив конкурентные преимущества.

Анализ научных публикаций по обозначенной проблеме показал, что понятия «смешанные грузоперевозки» и «мультимодальные грузоперевозки» используются авторами как взаимозаменяемые. Чтобы определить различия данных понятий, рассмотрим их значения.

В конвенции ООН о международных смешанных перевозках грузов представлено следующее определение смешанных перевозок: «…это перевозка грузов, по меньшей мере, двумя разными видами транспорта на основании договора смешанной перевозки из места, где грузы поступают в ведение оператора смешанной перевозки, до обусловленного места доставки».

Согласно статье 788 Гражданского кодекса Российской Федерации смешанные грузоперевозки характеризуются как перевозки несколькими видами транспорта, но под ответственно-

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

стью одного перевозчика по единому транспортному документу и сквозной единой тарифной ставке [1].

Мультимодальная перевозка — это перевозка с использованием нескольких видов транспорта абсолютно в любом сочетании. Зачастую она осуществляется из-за невозможности использовать другой способ перевозки груза, а также с целью снижения затрат или экономии времени. В случае такой перевозки перемещение груза в процессе транспортировки обеспечивается единым документом [2].

Смешанные перевозки груза могут быть раздельными и прямыми (рис. 1). Как видно из рисунка, мультимодальные перевозки являются разновидностью смешанных перевозок, однако под руководством одной компании. Использование раздельных смешанных перевозок и мультимодальных перевозок одной транспортно-экспедиционной компанией позволит повысить вариативность действий, связанных с логистическими операциями по доставке грузов. Отметим, что не всегда необходим единый документ или единый тариф при доставке груза.

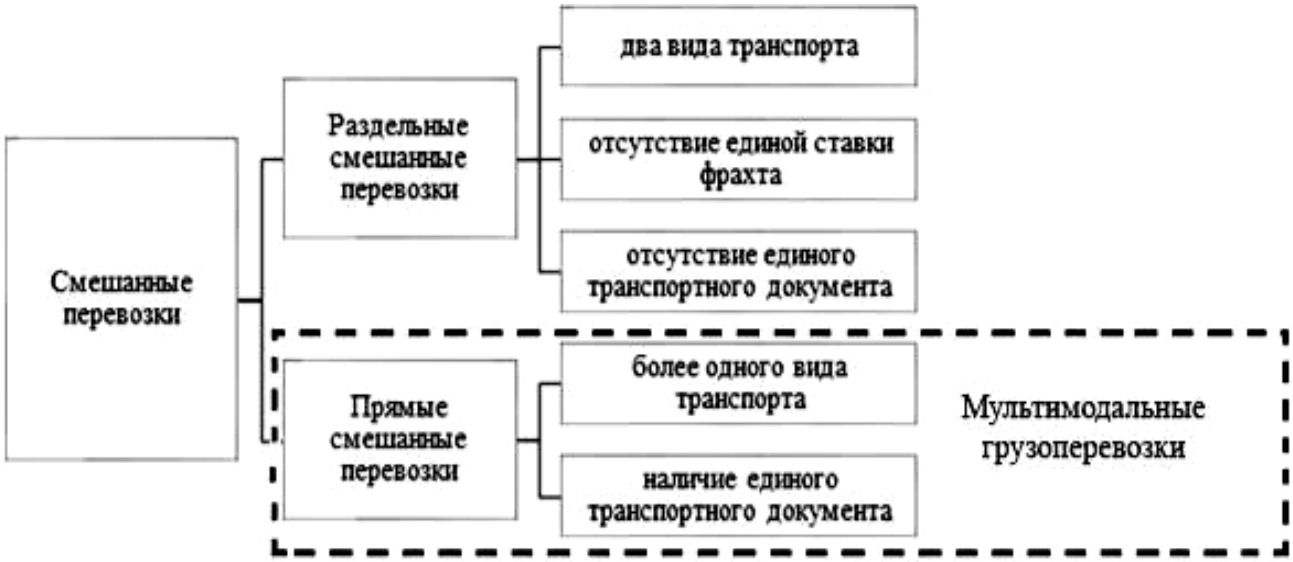


Рис. 1. Смешанные и мультимодальные грузоперевозки

В настоящее время в России отмечен ряд проблем, препятствующих развитию смешанных грузоперевозок. А.Ю. Кривошеев выделил факторы, которые обуславливают низкую эффективность данного вида перевозок (рис. 2). Все обозначенные факторы являются актуальными на рынке.[3]. Таким образом, чтобы сделать более доступными и востребованными смешанные перевозки на территории страны, следует, прежде всего, начать работать над законодательной базой. С целью структурирования данного процесса необходимо разработать единые правила организации таких грузоперевозок и разделения прав и обязанностей между участниками товародвижения.

Несмотря на общую неблагоприятную ситуацию в мировой экономике, в то же время отмечается глобализация производства и капитала как способа повышения эффективности функционирования путем консолидации усилий разных предприятий.

Мультимодальные перевозки грузов, как и смешанные перевозки, осуществляются на основании договора, экономическая суть которого заключается.

В доставке груза из пункта отправления в пункт назначения. Представители отечественных транспортно-логистических компаний часто называют его «транспортным договором» [2]. Несмотря на то, что смешанные (комбинированные) перевозки приобретают сегодня особое зна-

чение, их правовое регулирование не соответствует потребностям функционирования и развития этих перевозок.

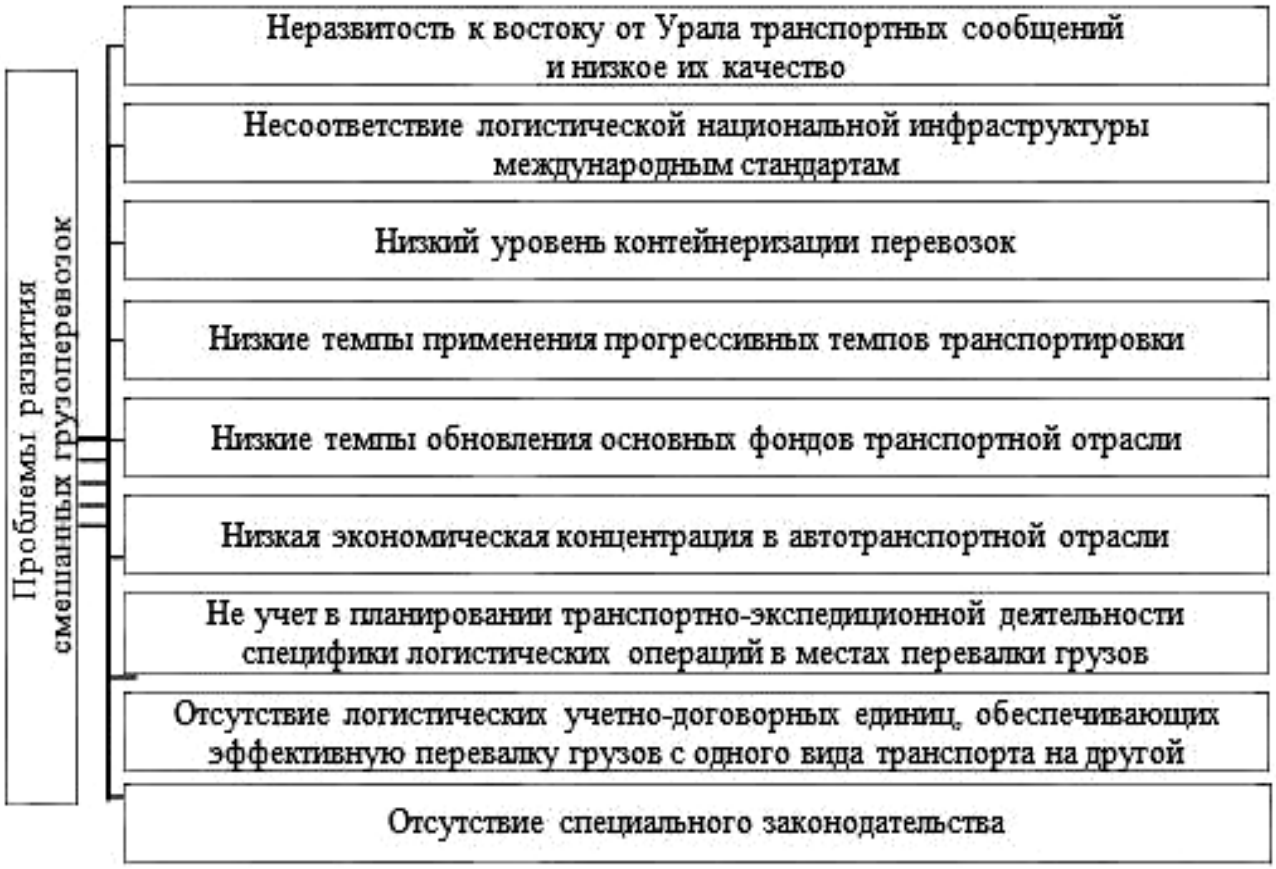


Рис. 2. Причины низкой эффективности смешанных грузоперевозок

В Гражданском кодексе Российской Федерации этому виду сообщения посвящена только 788 статья, устанавливающая, что «взаимоотношения транспортных организаций при перевозке грузов, пассажиров и багажа разными видами транспорта по единому транспортному документу (прямое смешанное сообщение), а также порядок организации этих перевозок определяются соглашениями между организациями соответствующих видов транспорта, заключаемыми в соответствии с законом о прямых смешанных (комбинированных) перевозках».

Упомянутый в статье Федеральный закон, на основании которого должны заключаться соглашения о порядке организации перевозки в прямом смешанном сообщении так и не был принят. Таким образом, отсутствие правовой базы, регулирующей прямые смешанные (комбинированные) перевозки, негативно сказывается и на решении теоретических аспектов, и на судебной практике [1].

Другая не менее важная проблема развития смешанных грузоперевозок – это нерациональная взаимосвязь транспортных и логистических этапов при организации доставки грузов. Поскольку данный процесс не регламентирован на законодательном уровне, он не имеет директив относительно организации этого вида доставки. Это приводит к тому, что организация таких грузоперевозок не имеет целостной концепции в транспортной логистике. Д.Дж. Бауэрсокс.

Д.Дж. Клосс видят следующие причины отсутствия целостности в процессе осуществления смешанных грузоперевозок [4]:

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

• транспортные услуги являются утилитарными услугами, которые имеют прикладной узкопрактический характер. Связь таких услуг с поставками, безусловно, существует. Однако она носит, главным образом, коммуникативный характер, так как транспорт в логистических системах «соединяет» разобщенные места хранения запаса;

• различаются характеристики груза и товара: груз — это товар, принятый к перевозке (транспортировка обеспечивает не все виды потребительской полезности товара); связь между грузом и нужным товаром очевидна только в контексте учета ответственности перевозчиков за сохранность груза;

• транспортировка — эта услуга, повышающая доступность материального ресурса (товара). Достижение этой цели осуществляется путем его перемещения на основе заданных потребителем условий поставки.

Внедрение на предприятии смешанных грузоперевозок как составляющей стратегического развития транспортно-экспедиционной компании позволит достичь следующих конкурентных преимуществ, обозначенных в трудах В.В. Ткача:

• расширить географию деятельности;

• сформировать постоянную клиентскую базу;

• передавать отдельные логистические операции на аутсорсинг;

• диверсифицировать основную деятельность предприятия;

• снизить логистические издержки.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что использование смешанных грузоперевозок транспортно-экспедиционными предприятиями в своей деятельности является важным шагом на пути развития предприятия. Во-первых, это позволит снизить издержки, связанные с доставкой груза в дальние и (или) труднодоступные регионы страны и мира. Во-вторых, предприятия смогут увеличить оборот товаров за счет оказания более широкого спектра услуг своим клиентам, предоставить услуги доставки груза в те регионы, в которые раньше это сделать было сложно или невозможно. В-третьих, использование прямой смешанной (мультимодальной) перевозки, позволит предприятию минимизировать угрозы, связанные с транспортировкой груза, потому как вся поставка будет выполняться на основании одного документа, в котором указаны ответственные стороны за тот или иной участок пути.

В заключение отметим, что в условиях всемирной глобализации мировой экономики, использование транспортно-экспедиционными компаниями смешанных грузоперевозок является мерой необходимой для получения конкурентного преимущества. В настоящий период времени решение обозначенной проблемы находится в стадии разработки.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ.

2. Буланова М.Д., Кузьмина М.А., Надирян С.Л. Влияние процесса глобализации мировой экономики на развитие международных смешанных перевозок // Научные труды КубГТУ. № 6. 2015. С. 73–81. URL: http://ntk.kubstu.ru/file/464

3. Кривошеев А.Ю. Логистические проблемы развития смешанных перевозок // ИзвестияСПбГЭУ. 2015. № 3(93). С. 130–134.

4. Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. 640 с.

Субхонбердіев А.Ш., Дорохін С.В. Змішані вантажоперевезення як стратегічний напрямок у функціонуванні транспортно-експедиційних підприємств

Анотація. *На основі аналізу умов роботи сучасних транспортно-експедиційних компаній запропоновано використання моделей змішаних вантажоперевезень з метою розширення географії поставок і інтегрування в систему міжнародних транспортних перевезень.*

Ключові слова: *Транспортно-експедиційна компанія, змішані вантажоперевезення, мультимодальні вантажоперевезення, транспортна логістика.*

Subhonberdiev A.Sh., Dorohin S.V. Mixedcargotransportationasastrategicdirection in the functioning of transport and export companies

Abstract*. Based on the analysis of the working conditions of modern freight forwarding companies, it is proposed to use models of mixed freight transport in order to expand the geography of supplies and integration into the system of international transport.*

Keywords.*Forwarding company, multimodal transportation, multimodal transportation, transport logistics.*

Стаття надійшла до редакції 27.06.2018 р.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

УДК 656.13.05

УДЖУХУ А.З., к.т.н., доцент; ЛАБУТИН А.С., аспирант
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИК РАСЧЕТА ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДЕРЖЕК НА ПРАКТИКЕ

Освещается одна из существующих проблем связанных с дорожным движением, а именно – заторовое состояние, результатом которого становится резко отрицательное влияние их на экологическое состояние окружающей среды, рост расхода топлива и доли работы автомобильных двигателей на холостом ходу – это факторы которые повышают выброс загрязняющих веществ в атмосферу и непосредственно влияет на экономические показатели в целом. Рассматриваются методы (способы) определения транспортных задержек различными авторами. Рассматривается предлагаемый авторами метод (способ) расчета транспортных задержек на различных пересечениях. Обобщается информация и на ее основе делается соответствующий вывод.
Ключевые слова: *транспортный поток, транспортная задержка, интенсивность движения, пропускная способность, организация дорожного движения, улично-дорожная сеть, затор*

Постановка задачи

В условиях несоответствия развития улично-дорожной сети, а так же количества транспортных средств, создаются условия усложняющие движение, следствием этого являются заторы в населенных пунктах и на загородных дорогах. Обычно под затором подразумевается неподвижное состояние транспортного потока вследствие его предельного уплотнения на участке улично-дорожной сети, до такой степени, что интенсивность находящегося транспортного потока значительно больше пропускной способности рассматриваемого участка улично-дородной сети (перекрестка, перегона и т. д.). При этом коэффициент загрузки Z рассматриваемого участка улично-дорожной сети превышает единицу. Основная часть заторовых ситуаций весьма различна, она различна по своим причинам, а так же сопутствующим факторам, так и по масштабам и длительности. Установлено, что официальной классификации заторов пока не придумано, однако многие авторы предлагают свои различные решения по этому вопросу. Основываясь на обобщения можно предложить следующую простую классификацию заторов: случайные и регулярные ("пульсирующие"). Случайные заторы могут возникать в любых достаточно неожиданных точках улично-дорожной сети и быть вызваны крупными дорожно-транспортными происшествиями, последствия которых требуют для ликвидации загромождения проезжей части очень длительные промежутки времени. В связи этим пропускная способность участка улично-дорожной сети может упасть на 50 – 95%. Аналогичная ситуация возникает в результате аварий коммуникаций, которые располагаются под проезжей частью (водо- и газопровода, электроснабжения) и требующих немедленных действий соответствующих аварийных служб с закрытием (полным или частичным) проезжей части дороги. Заторы на постоянной основе возникают, как правило, в одних и тех же местах. Чаще всего они представляют собой не полный затор (неподвижное скопление автомобилей), а "пульсирующий" поток, продвигающийся во время возможности разрешающей проезд. Все заторы, как и всякая задержка движения, приводят к экономическим потерям (потерям времени пассажирами, владельцами легковых автомобилей, снижению эффективности грузовых перевозок и увеличению расхода топлива). Как уже неоднократно поднимался вопрос выше, заторы поднимают количество дорожно-транспортных происшествий (в первую очередь попутных столкновений). Но все-таки

самым главным негативным последствием заторов, особенно в населенных пунктах, является резко отрицательное влияние их на экологическое состояние окружающей среды. Рост расхода топлива и доли работы автомобильных двигателей в неустановившемся режиме и на холостом ходу – это факторы, которые могут на 30 % и более повысить выброс в атмосферу загрязняющих веществ, оказывающих отрицательное влияние на здоровье людей. Когда очередь автомобилей продвигается сильно медленно, то тогда в зоне влияния полного затора отрицательное экологическое воздействие близко к параметрам полного затора, а экономические показатели перевозочного процесса ни в какой мере не положительным.

Для того, чтобы разрешить заторовые ситуации необходимо проводить исследования проблемных участков. На исследуемых участках выясняются следующие показатели – геометрический размеры участка (перекрестка или перегона), пропускная способность данного участка, интенсивность движения на участке, состав транспортного потока, состав пешеходного потока, существующую организацию дорожного движения (знаки дорожные, режим работы светофорных объектов), погодно-климатические условия района (региона). Собрав эти данные можно при помощи них получить различные показатели, однако одним из ключевых показателей является время задержки транспорта перед проездом препятствия (проблемного участка). Заторвым состоянием считается ожидание транспорта более 50 секунд [1].

На данный момент из предлагаемых различными авторами методов или способов определения задержек транспорта однозначно правильного или точного выделить не представляется возможным. К примеру, способ, предлагаемый в трудах Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев «Технические средства организации дорожного движения» (2005) [2], при определении задержек транспорта на нерегулируемых пересечениях дает недостоверный результат при условии небольшой интенсивности движения. Если рассматривать труды зарубежных авторов, к примеру, способы, изложенные в HighwayCapacityManual (2010), то в них движение транспортного потока пытаются рассмотреть как закономерность, что тоже сомнительно из-за индивидуальности каждого человека управляющего транспортным средством.

Цель работы

В рамках данной статьи предлагается разобрать известные способы определения транспортных задержек и предлагаемый авторами метод (способ) расчета транспортной задержки на нерегулируемом пересечении.

Основная часть

1. Способ, описанный в трудах Ю.А. Кременец., М.П. Печерского., М.Б. Афанасьева «Технические средства организации движения» [2], наверное, является наиболее известным в России, он заключается в следующем – составляющие потерь даже при постоянных интенсивностях движения на пересекающихся дорогах изменяются в больших диапазонах и для каждого транспортного средства неодинаковы. Учитывая влияние множества различных показателей, затрачиваемое время оценивают средней задержкой одного транспортного средства t_{Δ_H}, которая рассчитывается, если имеются некоторые показатели. Ниже приведен общий вид

$$t_{\Delta_H} = t_{\Delta_{H1}} + t_{\Delta_{H2}} + t_{\Delta_{H3}} \quad (1)$$

где $t_{\Delta_{H1}}$ — среднее время, затрачиваемое при ожидания приемлемого интервала, с;

$t_{\Delta_{H2}}$ и $t_{\Delta_{H3}}$ — среднее время, которое затрачивается автомобилем в очереди, которая

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

образуется на второстепенной дороге, и время замедления транспортного средства перед перекрестком, с.

Способы определения $t_{\Delta_{H1}}$ и $t_{\Delta_{H2}}$ излагаются в теории транспортных потоков, согласно которой: среднее время $t_{\Delta_{H1}}$ берут как равное отношению общей продолжительности неподходящих интервалов к числу подходящих. Средняя задержка $t_{\Delta_{H2}}$ зависит от количества транспортных средств ожидающих проезда перед приоритетным направлением, это направление обычно определяется по теории массового обслуживания, когда примыкающий к перекрестку участок второстепенной дороги можно представить как канал обслуживания с экспоненциальным распределением времени поступления требований и времени обслуживания. Среднюю задержку $t_{\Delta_{H2}}$ определяют как разность между временем, необходимым на остановку перед пересечением и последующий разгон транспортного средства, и временем его движения в свободных условиях (без остановки).

В случае постоянного замедления и ускорения в процессе изменения скорости и экспоненциального распределения временных интервалов между транспортными средствами на главной дороге средняя задержка транспортного средства на данном направлении второстепенного примыкания:

$$t_{\Delta_H} = \frac{e^{N_Г \cdot t_{ГР}} - N_Г \cdot t_{ГР} - 1}{N_Г - N_B \cdot \left(e^{N_Г \cdot t_{ГР}} - N_Г \cdot t_{ГР} - 1\right)} + \frac{V_a}{7{,}2} \cdot \left(\frac{1}{a_T} + \frac{1}{a_P}\right) \qquad (2)$$

где e – основание натурального логарифма;

$N_Г$ – интенсивность транспортного потока на главной дороге в обоих направлениях, авт/с;

N_B – интенсивность, приходящаяся в среднем на одну полосу второстепенной дороги в рассматриваемом направлении движения, авт/с;

a_T и a_P – соответственно замедление и ускорение автомобиля (в расчетах можно принять $a_T = 3 \div 4\,м/с^2$, $a_P = 1{,}0 \div 1{,}5\,м/с^2$).

Среднюю задержку автомобиля t_{Δ_H} на перекрестке в целом определяют как средневзвешенное значение задержек для всех направлений (подходов к перекрестку) второстепенной дороги, рассчитываемых по формуле (2):

$$\overline{t}_{\Delta_H} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \left(t_{\Delta_{Hj}} \cdot N_j\right)}{\sum_{j=1}^{n} N_j} \qquad (3)$$

где N_j – интенсивность движения на j-м направлении второстепенной дороги, авт/ч;

n – число направлений (подходов к перекрестку) второстепенной дороги.

2. В этом случае предлагается рассматривать определение транспортных задержек на нерегулируемых пересечениях по обобщенному закону распределения случайной величины Эрланга.

При обобщенном распределении Эрланга интервал по времени между подряд идущими требованиями проходит k стадий T_0, T_1, …, T_{k-1}, причем длительности этих стадий имеют показательные распределения с параметрами λ_0, λ_1, … λ_{k-1} соответственно. Преобразование Лапласа функции плотности распределения $f_k(t)$ имеет вид [3]:

$$f^{(*)}(s) = \frac{\lambda_0 * \lambda_1 * \ldots * \lambda_{k-1}}{(s+\lambda_0)(s+\lambda_1) * \ldots * (s+\lambda_{0k-1})} \tag{4}$$

Если все параметры λ_i различны, функция распределения обобщенного закона Эрланга имеет вид:

$$f_k(t) = (-1)^{k-1} * \prod_{i=0}^{k-1} \lambda_i * \sum_{i=o}^{k-1} \frac{e^{-\lambda_{it}}}{\prod\limits_{\substack{n=0 \\ n \neq j}}^{k-1} (\lambda_j - \lambda_n)} \tag{5}$$

Или более простой вид:

$$f_k(t) = \sum_{i=0}^{k-1} a_i \lambda_i e^{-\lambda_{it}} \tag{6}$$

если ввести следующее обозначение [4]:

$$a_i = \prod_{\substack{n=0 \\ n \neq i}}^{k-1} \frac{\lambda_n}{\lambda_n - \lambda_i}, \quad \text{причем} \sum_{i=0}^{k-1} a_i = 1 \tag{7}$$

3. Самый проверенный способ (метод) определения времени задержек транспорта это натурные наблюдения. При помощи натурных наблюдений за транспортным потоком получаются самые достоверные данные о времени транспортных задержек, что естественно играет основополагающую роль. Для облегчения расчета нами была создана программа под названием «Расчет транспортных задержек», она запатентована и зарегистрирована под номером № 2017612476, о чем имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ [5], она создана при поддержке программы «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сферы. Данная программа создана для облегчения процесса подсчета транспортных задержек при проведении натурных наблюдений за транспортным потоком. В ней имеются следующие разделы:

1) *Ввод исходных данных* – данный раздел состоит из следующих окон – времени ожидания и длины очереди. Соответственно в них для подсчета вводятся исходные данные проведенных наблюдений, т.е., общее количество времени, проведенное очередью автомобилей перед проездом или до прибытия следующих автомобилей (скриншот № 1).

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

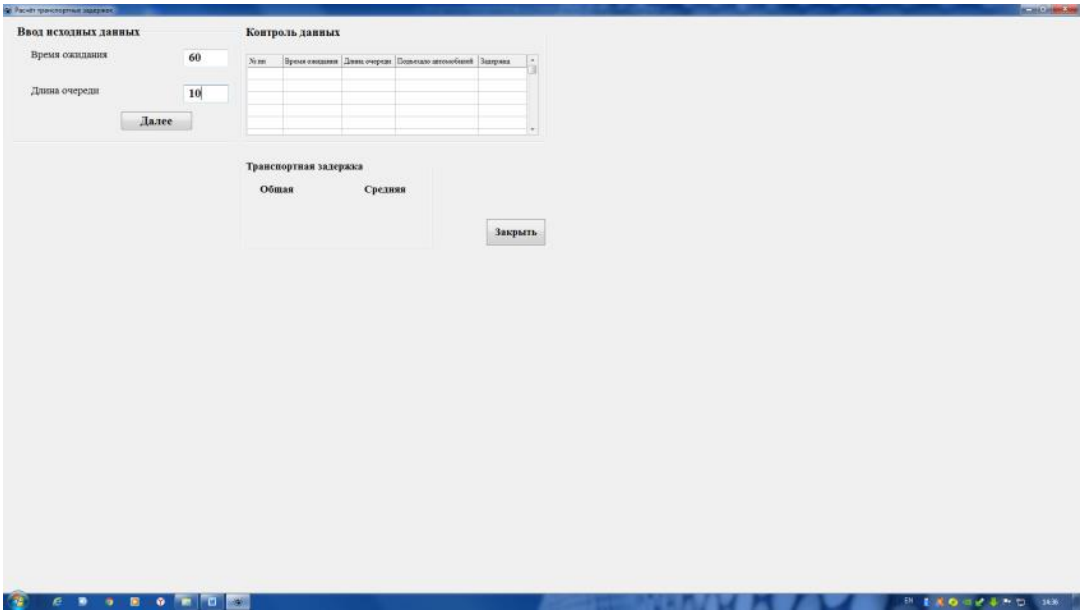


Рис.1. Скриншот № 1

2) *Контроль данных* – в данном разделе контролируются следующие параметры - **№ пп** (порядковый номер записи), **время ожидания** (общее время ожидания контролируемой очереди), **длина очереди** (количество единиц контролируемых транспортных средств), **подъехало автомобилей** (при вводе следующих контрольных параметров отображается количество единицу подъехавших транспортных средств), **задержка** (время задержки контролируемой записи).Итак мы знаем длину очереди и время ее ожидания, вводим их в раздел *ввод исходных данных* после чего жмем клавишу *далее*, после ее нажатия в разделе контроль данных производится запись данных (скриншот № 2).

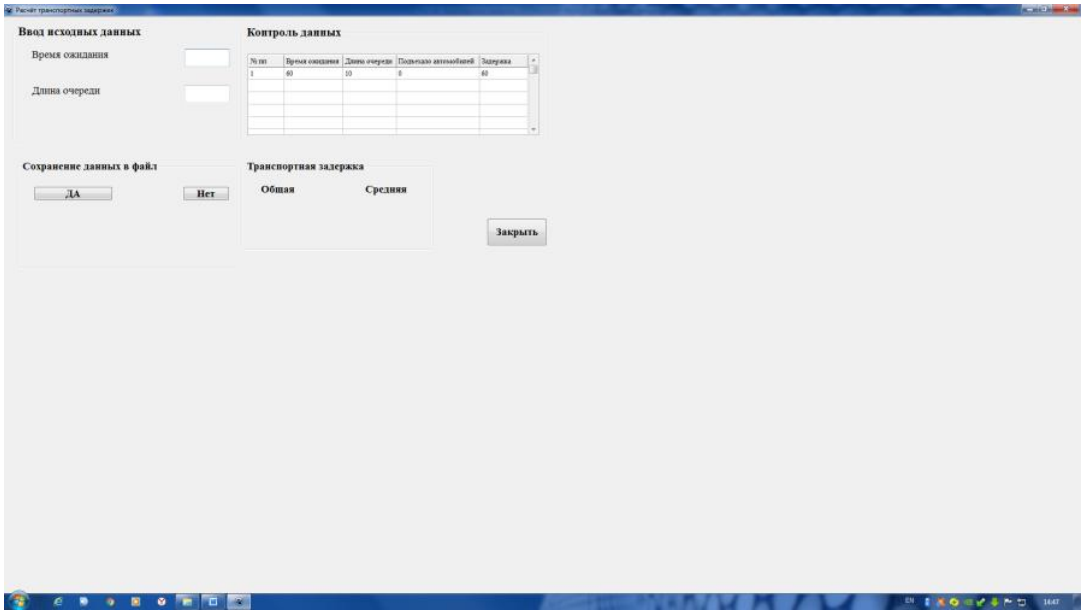


Рис.2. Скриншот № 2

3) *Транспортная задержка* – данный раздел состоит из следующих подразделов – общая и средняя, в которых соответственно будут отображаться общие параметры контролируемых вводов данных, где будет подсчитано общее время ожидания всех очередей транспортных средств и их среднее время задержки (скриншот № 3).

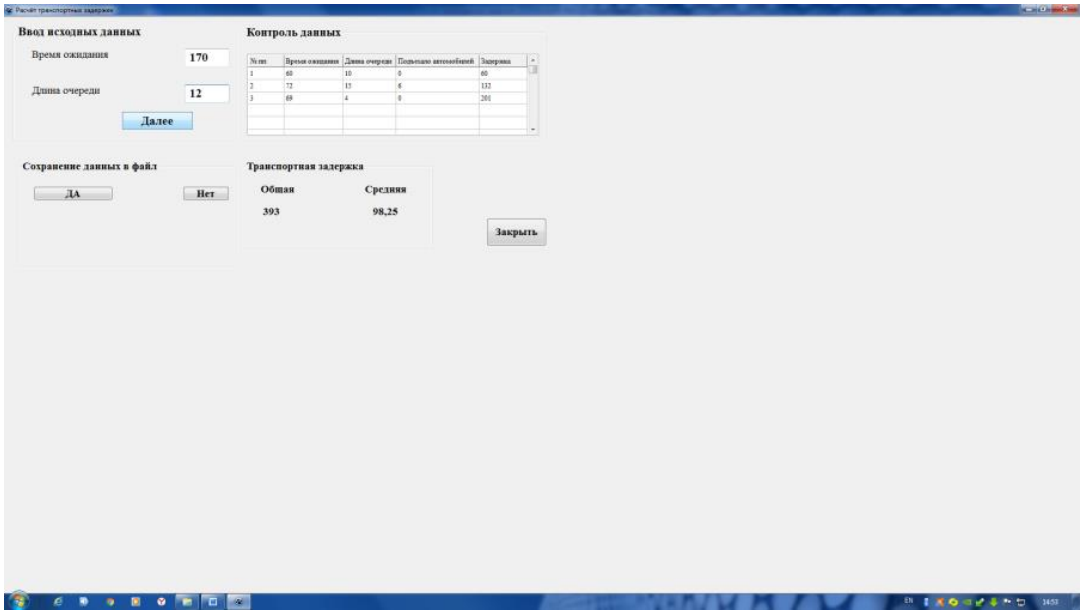


Рис.3. Скриншот № 3

4) *Сохранить данные в файл* – данный раздел программы позволяет сохранить все контролируемые данные в файл. Итак, мы окончили проведение исследований жмем клавишу ДА и нам предлагается написать название контролируемых данных, после записи названия необходимо нажать клавишу СОХРАНИТЬ и программа выгрузит контролируемые данные в файл (скриншот № 4).

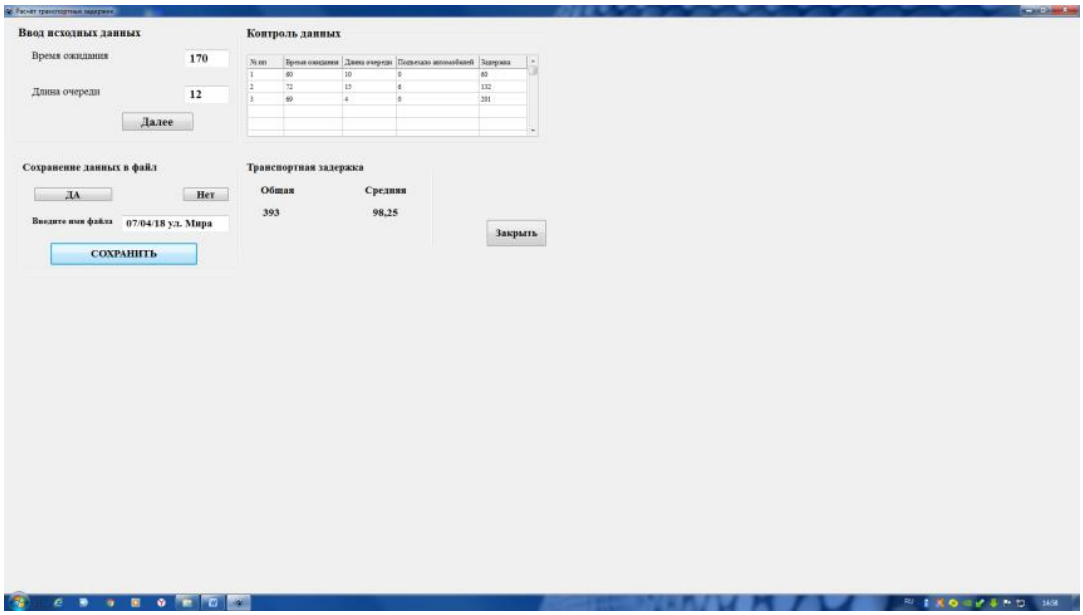


Рис.4. Скриншот № 4

Выводы

На основе выше изложенного мы можем сделать следующие выводы:

1. Описанные и предлагаемые методы (способы) определения транспортных задержек, предлагаемые различными авторами не идеальны по следующим причинам: это либо недостоверные данные при расчете по формулам, при условии небольшой интенсивности движения [2], либо они требуют больших временных затрат для сбора различных показателей [1], поэтому на

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

данный момент времени самым лучшим и точным способом определения транспортных задержек остаются натурные наблюдения.

2. При помощи программы, созданной и запатентованной авторами, возможно облегчить подсчет контролируемых данных – это общее время задержки, среднее время задержки, длину очереди транспортных средств, количество прибывших транспортных средств, а так же сохранять эти данные в файл для дальнейшего исследования и дачи выводов, данная программа полезна и возможно ее использование при подсчете задержек транспорта на различных участках дорог и улиц.

Список литературы

1. Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, Washington DC, 2010;

2. Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев «Технические средства организации дорожного движения», М.: ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 2005 - .; 279 с.;

3. Кокс Д. Р., Смит В. Л. Теория восстановления. – Пер. с англ. – М.: Советское радио, 1967. – 230 с.

4. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учеб. пособие для втузов. – М. :Высш. шк., 2000. – 383 с.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017612476 от 22.02.2017.

Уджуху А.З., Лабутин А.С. Застосування методик розрахунку транспортних затримок на практиці

Анотація. *Висвітлюється одна з існуючих проблем пов'язаних з дорожнім рухом, а саме – заторовий стан, результатом якого стає різко негативний вплив на екологічний стан навколишнього середовища, зростання витрат палива і частки роботи автомобільних двигунів на холостому ходу – це фактори, які підвищують викид забруднюючих речовин в атмосферу і безпосередньо впливає на економічні показники в цілому. Розглядаються методи (способи) визначення транспортних затримок різними авторами. Розглядається пропонований авторами метод (спосіб) розрахунку транспортних затримок на різних перетинах. Узагальнюється інформація і на її основі робиться відповідний висновок.*

Ключові слова: *транспортний потік, транспортна затримка, інтенсивність руху, пропускна здатність, організація дорожнього руху, вулично-дорожня мережа, затор*

Udzhuhu A.Z., Labutin A.S. Calculation of transports delays

Abstract. *One of the existing problems related to road traffic is highlighted, namely the state of the shark, which results in a sharply negative impact on the ecological state of the environment, the increase in fuel consumption and the share of automotive engines at idle, are factors that increase the emission of pollutants into the atmosphere and directly affect the economic performance as a whole. Methods for determining transport delays are considered by various authors. The method for calculating transport delays at various intersections proposed by the authors is considered. The information is generalized and the corresponding conclusion is drawn on its basis.*

Keywords: *traffic flow, transport delay, traffic intensity, carrying capacity, traffic organization, road network, traffic jams.*

Стаття надійшла до редакції 02.08.2018 р.

УДК 623.486

КАЛИНИН О.В., нач. каф. бронетанковой техники и автомобильной подготовки
ДЖУРИНСКИЙ И.А., зам. нач. каф., ст. преподаватель
Донецкое высшее общевойсковое командное училище, г. Донецк

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, РЕМОНТА И ДИАГНОСТИКИ БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ

В статье проведен анализ проблем и перспектив эксплуатации и ремонта бронетанковой техники в современных условиях.
Ключевые слова: *эксплуатация, ремонт, бронетанковая техника, техническое обслуживание, межремонтный ресурс, моточасы, нормы эксплуатации*

Актуальность темы

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил, а бронетанковая техника – главную ударную силу Сухопутных войск. В связи с этим от боевой готовности бронетанкового вооружения техники (БТВТ) в значительной мере зависит боевая готовность подразделений, частей и соединений.

Постоянная боевая готовность войск обеспечивается высоким уровнем боевой, и прежде всего полевой, выучки войск, научной организацией эксплуатации, обслуживания, ремонта и использования в различных климатических условиях.

Современное насыщение войск разнообразной боевой техникой требует организации правильной эксплуатации и ремонта (БТВТ).

Грамотная эксплуатация бронетанковой техники обеспечивается прежде всего высоким уровнем технической подготовки личного состава и твердыми практическими навыками экипажей в вождении боевых машин в различных условиях, характерных для современного боя. Практика убеждает, там, где соблюдаются правила эксплуатации, личный состав квалифицированно ухаживает за боевой техникой, она всегда работает надежно и, как правило, перерабатывает установленные минимальные межремонтные сроки службы.

Наряду с этим экономится горючее и другие эксплуатационные материалы, исключаются дорожные происшествия, резко сокращается число и продолжительность вынужденных остановок машин из-за отказов и повреждений.

Личный состав в боевой обстановке и в мирное время должен оперативно решать вопросы по эффективному применению, эксплуатации, обслуживанию, ремонту и обеспечению высокой боевой готовности бронетанковой техники. Чтобы успешно выполнять эти задачи, экипажи машин должны глубоко знать установленные правила эксплуатации, обслуживания, ремонта БТВТ, уметь на основе объективной оценки технических возможностей бронетанковой техники обеспечить технически грамотную эксплуатацию, обслуживание и ремонт.

Цель исследования

Целью исследования является комплексное изучение перспектив и особенностей эксплуатации и ремонта бронетанковой техники, методов совершенствования на основе научного обобщения опыта эксплуатации и анализа статистических данных о работе бронетехники в различных условиях.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

Основной материал

Эксплуатация (БТВТ) заключается в подготовке к использованию, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

Эксплуатация бронетехники включает:

− тщательную проверку состояния БТВТ и устранение выявленных недостатков при подготовке к выполнению поставленной задачи;

− своевременное и качественное техническое обслуживание и проведение дополнительных работ при подготовке и в ходе выполнения поставленной задачи;

− выполнение работ по восстановлению (поддержанию) ресурса при подготовке и в ходе выполнения поставленной задачи;

− своевременный ввод бронетанковой техники в строй при их поступлении в часть (подразделение) и приведение их в готовность к боевому применению, использование БТВТ в соответствии с их боевыми и эксплуатационными свойствами в ходе выполнения поставленной задачи;

− правильное транспортирование и хранение БТВТ;

− продление сроков службы, предупреждение выхода бронетанковой техники из строя по эксплуатационным причинам.

В зависимости от назначения различают следующие виды эксплуатации:

− штатная;

− опытная;

− подконтрольная;

− лидерная;

− техническая.

Штатная эксплуатация – эксплуатация машин в соответствии с требованиями действующей эксплуатационной документацией. Она осуществляется в линейных и учебных воинских частях, вузах МО.

К опытной эксплуатации – привлекается часть машин, для которых разрабатывается специальная программа, где проверяются изменения технических характеристик машины, вырабатываются рекомендации по совершенствованию эксплуатации в разных условиях.

Подконтрольная эксплуатация – это штатная эксплуатация заданного числа машин с дополнительным контролем и учетом их технического состояния в целях получения более достоверной информации об изменении состояния машин в различных условиях эксплуатации.

Лидерная эксплуатация – штатная эксплуатация заданного числа машин, выделяемых для более интенсивного расходования ресурса по сравнению с остальными машинами в целях получения опережающей информации о влиянии наработки и срока эксплуатации на их техническое состояние и определение возможности и условии установления новых значений показателей долговечности однотипных машин.

Технически грамотная эксплуатация означает соблюдение установленных режимов работы механизмов при запуске и при движении, а также периодическое их обслуживание, которое обеспечивается планово-предупредительной системой технического обслуживания. Ее сущность состоит в том, что на машинах в плановом порядке через определенный пробег выполняется установленный объем работ. Это позволяет обеспечить надежную работу машин без обслуживания на заданный срок. Только при этих условиях максимально используются технические и боевые возможности машин, определенные их конструкцией [1].

Готовность машины к использованию по прямому назначению определяется её техническим состоянием. Однако в процессе эксплуатации в результате износа, деформации, коррозии происходит изменение её технического состояния.

Современная бронетанковая техника является сложным комплексным образцом, состоящим из узлов, агрегатов и систем различного назначения, которые используются в зависимости от выполняемых задач. Сложность конструкции бронеобъектов и их модификаций привела к возрастанию разнообразия по характеру используемых физико-химических процессов, характеру и степени нагрузок, входящих в их состав устройств и систем. Такие системы образца БТВТ, как вооружение, средства связи, система управления огнем, приборы прицеливания и наблюдения, специальное оборудование имеют собственную наработку, которая измеряется в собственных единицах (выстрелах, циклах, излучениях, часах) и зависит, в первую очередь, от характера выполняемых задач. Таким образом, составные части (СЧ), входящие в состав образца БТВТ, имеют различные уровни надежности и, соответственно, различные показатели (наработки) до перехода в предельное состояние. Соответственно, зависимость наработки систем бронетехники от наработки силовой установки и наработки базы образца не пропорциональна и, следовательно, их техническое обслуживание (ТО) и ремонт (Р) должны планироваться и выполняться в зависимости от собственной наработки каждой из систем, измеряемой в собственных единицах. Внедрение ТО СЧ по наработке в собственных единицах наработки позволит более рационально использовать силы и средства ТО, уменьшит количество необоснованных воздействий на объект БТВТ, позволит уменьшить материальные затраты на ТО, не снижая надежности образца в целом. Эффективность системы эксплуатации и ремонта БТВТ определяют качественные характеристики совокупности ее взаимосвязанных элементов: объектов БТВТ, средств их эксплуатации и ремонта, исполнителей и документации, взаимодействие которых происходит в соответствии с задачами каждого этапа эксплуатации и ремонта объектов [6].

Причем, характеристики БТВТ как объектов эксплуатации и ремонта оказывают определяющее влияние на формирование требований к личному составу, эксплуатирующему эти объекты, персоналу ремонтно-восстановительных органов, количеству и качеству технологического оборудования и инструмента. Для оценки эффективности применяемой системы ТО и Р возможно применение как частных показателей, так и обобщенных показателей. В качестве показателя технической готовности используют отношение исправных (работоспособных) образцов к их общей численности в составе парка. Данный показатель имеет право на использование, когда оценивается боеготовность войскового (общевойскового) формирования. В качестве показателей технической готовности используются, согласно ГОСТ 27.002-89[2]:

– коэффициент готовности – вероятность того, что образец окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение образца по назначению не предусматривается;

– коэффициент оперативной готовности – вероятность того, что образец окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение образца по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени;

– коэффициент технического использования – отношение математического ожидания суммарного времени пребывания образца в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к математическому ожиданию суммарного времени пребывания образца в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.

На современном этапе, в связи с напряженной обстановкой во всем мире важнейшими задачами для вооруженных сил, являются повышение качества и надежности объектов бронетанковой техники (БТТ), обеспечение эффективности их жизненного цикла, быстрое внедре-

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

ние в жизнь новейших научно-технических достижений по совершенствованию системы технического диагностирования и ремонта бронетанковой техники.

Возникает необходимость более глубокой оценки эксплуатации и технического состояния объектов в целом и их составных частей. Такая необходимость требует разработки и применения прогрессивных систем технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).

Технически грамотная эксплуатация означает соблюдение установленных режимов работы механизмов при запуске и при движении танков, а также периодическое их обслуживание, которое обеспечивается планово-предупредительной системой технического обслуживания. Ее сущность состоит в том, что на машинах в плановом порядке через определенный пробег выполняется установленный объем работ. Это позволяет обеспечить надежную работу машин без обслуживания на заданный срок. Только при этих условиях максимально используются технические и боевые возможности машин, определенные их конструкцией.

Боеспособность частей и подразделений обеспечивается выполнением комплекса мероприятий в эксплуатации. Наиболее важными из них являются обеспечение высокой боеготовности машин, поддержание эксплуатационной надежности на высоком уровне, сокращение трудоемкости при обслуживании, а также увеличение межремонтных пробегов танков. Таким образом, в эксплуатации боевых машин приходится решать ряд сложных технических проблем. Успешное их решение возможно только в результате обобщения опыта эксплуатации, специально выполненных исследований и анализа перспектив развития техники эксплуатации танков. Все это должно повышать эффективность использования танков, а, следовательно, технически обеспечивать высокую боеготовность танковых частей и подразделений.

В армиях иностранных государств (США и др.) под эксплуатацией боевых гусеничных и колесных машин понимается только их использование. Ответственность за техническое обслуживание, хранение и эвакуацию возлагается на ремонтные подразделения. Система обслуживания и ремонта планово-предупредительная.

Проанализируем показатели эксплуатационной характеристики.

Износостойкость деталей характеризуется изменениями в механизмах, которые обусловлены главным образом износами. Изнашивание деталей механизмов является одной из главных причин ухудшения эксплуатационных свойств бронеобъектов. Вследствие изнашивания уменьшается мощность, развиваемая двигателем, увеличиваются потери в механизмах.

Используемая мощность двигателя может снижаться как вследствие износа (кривая 1 на рис. 1), так и по причине нарушения регулировок топливоподающей аппаратуры (кривая 2), чрезмерного натяжения гусеничных цепей, загрязнения радиаторов и т. д (кривая 3).

Не менее важной задачей является также умение оценивать техническое состояние механизмов. Надежность механизмов боевых машин должна быть такой, чтобы в эксплуатации при совершении маршей и в бою был исключен выход машин из строя по техническим причинам. Неисправности, которые могут возникать в машинах во время эксплуатации, должны устраняться при плановом их обслуживании, при этом машина не должна отставать от подразделения (на марше, в бою).

Экономичность расходования эксплуатационных материалов определяет запас хода боевых машин без дозаправки баков систем. Однако его величина может уменьшаться вследствие изнашивания деталей и нарушения регулировок топливоподающей аппаратуры.

Трудоемкость обслуживания боевых машин определяется периодичностью и продолжительностью обслуживания. Трудоемкость должна быть минимальной, поэтому продолжительность обслуживания стремятся уменьшить, а периодичность увеличить.

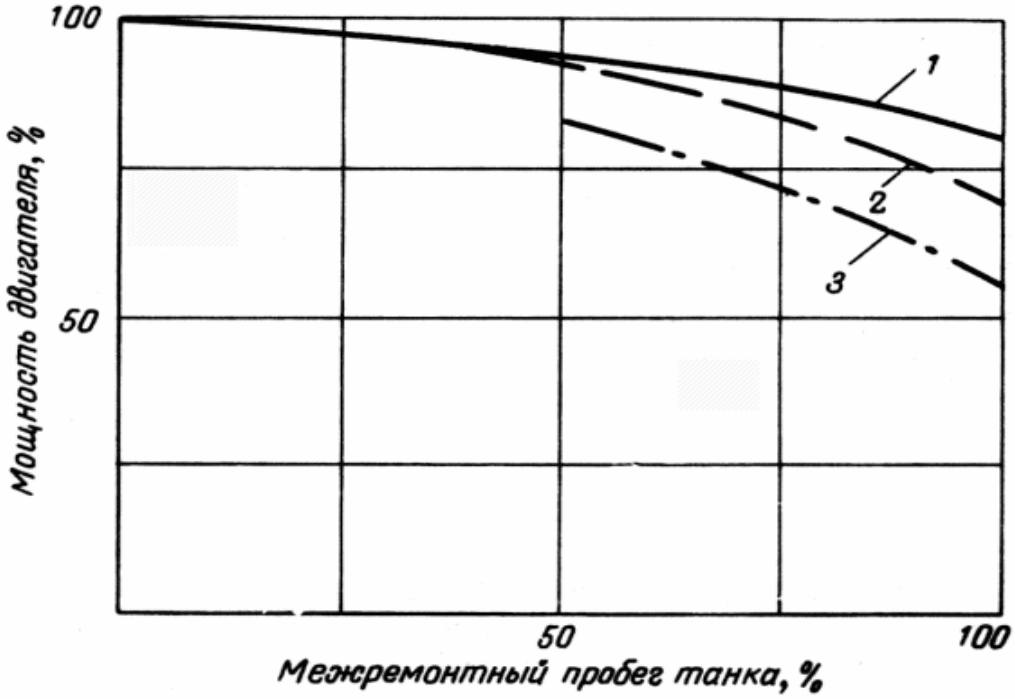


Рис. 1. Уменьшение используемой мощности двигателя в эксплуатации: 1 — износ двигателя; 2 — нарушение регулировки ТПА; 3 — чрезмерное натяжение гусеничной цепи

Приспособленность машин к обслуживанию можно оценивать на основании коэффициентов технологичности обслуживания и трудоемкости.

Коэффициент технологичности K характеризует удобство доступа к обслуживаемому агрегату и простоту демонтажно-монтажных работ:

$$K = \frac{T}{T_{п.з} + T}$$

где T – время, затрачиваемое на обслуживание, например, на промывку кассет воздухоочистителя;

$T_{п.з}$ – подготовительно-заключительное время (время на их снятие и последующую постановку).

При больших значениях $T_{п.з}$ и малых T нецелесообразна механизация работ по обслуживанию. Поэтому она имеет смысл только, если $K > 0{,}5$.

Вынужденные остановки танков и бронетранспортеров на маршах или на поле боя приводят к снижению боевой мощи частей и подразделений и могут являться причиной безвозвратных потерь машин. Изменения в блоках и цепях средств связи, приборах наблюдения не позволяют управлять машинами и использовать их боевую мощь.

Изменения в механизмах, узлах трения и приборах, приводящие к недопустимому ухудшению или прекращению их работоспособности, называют отказами. Отказы могут возникать случайно или вследствие закономерных изменений. Примерами случайных отказов являются поломки вследствие ударов, например, поломка торсионов, разрушение дюритов, соединяющих трубопроводы, выход из строя двигателя при его перегреве. При эксплуатации танков и бронетранспортеров постепенно изнашиваются тормозные ленты (колодки). При больших из-

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

носах становится невозможным торможение. Чрезмерные износы гильз цилиндров и поршневых колец приводят к недопустимому уменьшению давления в конце такта сжатия и невозможности запуска двигателя.

Из рассмотренного становится ясно, что закономерные отказы можно предусмотреть, а, следовательно, их можно предотвратить. Для этого необходимо уметь оценивать техническое состояние машины. Появление внезапных отказов не может быть предсказано заблаговременно. Срок службы каждой машины ограничен долговечностью ее систем, механизмов и агрегатов. Для танков и бронетранспортеров он ограничивается межремонтным пробегом. Именно в течение этого срока должна обеспечиваться безотказная эксплуатация боевых машин.

Новые машины создаются на основании тактико-технических и эксплуатационных требований, включающих и требования безотказной работы механизмов в течение заданного межремонтного пробега. При разработке конструкции машины задается теоретическая ее надежность. Ее оценка может быть произведена лишь приближенно на основании анализа различных разработанных вариантов, испытания отдельных опытных узлов и механизмов.

Для повышения надежности обычно при конструировании задается ограничение режимов работы механизмов. Примерами являются установленная продолжительность использования стартера, маслозакачивающего насоса в системе смазки, ограничение температурных и скоростных режимов эксплуатации двигателя и т. д.

Надежность машин, систем и механизмов может достигаться так называемым резервированием. Примером его является дублирование способов запуска двигателя стартером и сжатым воздухом.

Боевая готовность подразделений оценивается временем, в течение которого машины могут быть подготовлены к выходу и ведению боевых действий.

Время на приведение машин в состояние боевой готовности зависит от организации работ, приспособленности машин к эксплуатации в различных климатических условиях, состояния средств запуска и обученности личного состава.

Какие технические возможности и пути уменьшения времени на их подготовку к выходу техники.

Наибольшее время на подготовку машин к выходу требуется зимой. Это обусловлено тем, что при низкой температуре затрачивается много времени на создание необходимого теплового состояния двигателя. Поэтому если при положительной температуре подготовка и запуск двигателя производятся в течение нескольких минут, то при низкой температуре требуются десятки минут.

Для запуска двигателя необходимо, чтобы в камерах сгорания произошло самовоспламенение топлива. Это возможно только тогда, когда при вращении коленчатого вала температура в конце такта сжатия будет выше температуры самовоспламенения топлива T_c.

При более низкой температуре не происходит воспламенения топлива. Для повышения Тс следовало бы увеличить скорость вращения коленчатого вала двигателя. Однако сделать это крайне трудно, так как с понижением температуры сильно увеличивается вязкость смазочных материалов, вследствие этого увеличивается момент сопротивления вращению коленчатого вала двигателя. Кроме того, при снижении температуры воздуха затрудняется работа средств запуска. В холодных аккумуляторах вследствие увеличения вязкости электролита затрудняется его доступ в поры активной массы пластин. Поэтому уменьшается емкость, отдаваемая аккумуляторами. Происходит сильное уменьшение напряжения на зажимах аккумуляторов. Следовательно, снижается мощность, развиваемая стартером [4].

Особенностью процесса совершенствования эксплуатации и ремонта бронетанковой техники (БТТ), который сопровождается повышением их тактико-технических характеристик

(ТТХ), является возрастающая тенденция к смещению противостояния конфликтующих сторон в область последних достижений науки и техники. Так, если первая мировая война в основном сводилась к противодействию большого количества людей, а вторая была «войной моторов», то в настоящее время систем, искусственного интеллекта, автоматизированных систем управления и т.п.

В рамках этой тенденции происходит резкое увеличение использования новых технических принципов создания вооружения и военной техники; появляются технические средства переработки больших объемов информации; максимально снимаются проектные ограничения и расширяется область поиска рациональных решений; применяются наиболее эффективные средства и режимы поиска проектных решений, включая их непосредственный синтез с помощью средств вычислительной техники.

В итоге складывается новая технология при эксплуатации и ремонте бронетанковой техники и вооружения, которая получила в литературе название высокой, или наукоемкой.

Примером практического использования такой технологии за рубежом является разработка нового поколения бронетанкового вооружения и техники в России [7].

Элементная база перспективных зарубежных танков содержит ряд принципиально новых компонентов, подтверждающих тенденцию их перехода к наукоемкой технологии, направленного на значительное повышение возможностей эксплуатации и ремонта БТТ. Новые компоновочные схемы; разработка базового шасси; модульная схема построения; интегрированные информационно-управляющие системы; бортовые ЭВМ с общей шиной данных; дублированное управление вождением, малогабаритные моторно-трансмиссионные отделения (МТО) с газотурбинными и поршневыми двигателями, микропроцессорные системы управления силовой установкой и трансмиссией; регулируемые и управляемые подвески; самозатягивающиеся топливные баки и др. [5].

Практические работы в обеспечение интеграции отечественных образцов БТВТ в создаваемую единую систему управления тактического звена (ЕСУ ТЗ) на настоящее время, в основном, проводятся в направлении создания базового комплекта автоматизированной системы управления танковым батальоном (БК АСУ тб). Идеологически он разрабатывается как составная часть БК ЕСУ ТЗ в виде комплекта информационных и технически сопряженных между собой бортовых программно-технических комплексов (ПТК) образцов БТВТ, а также переносных и носимых ПТК – отдельных автоматизированных рабочих мест должностных лиц батальона, не имеющих закрепленных рабочих мест в образцах вооружения и военной техники. Бортовыми ПТК должны быть оснащены все серийные и перспективные образцы БТВТ. В целом значение коэффициента военно-технического танков при оснащении их ПТК и интеграции танков возрастает на 40 – 60 %[7].

Выводы

Системы образца БТВТ, как вооружение, средства связи, система управления огнем, приборы прицеливания и наблюдения, специальное оборудование имеют собственную наработку, которая измеряется в собственных единицах (выстрелах, циклах, излучениях, часах) и зависит, в первую очередь, от характера выполняемых задач. Таким образом, СЧ, входящие в состав образца БТВТ, имеют различные уровни надежности и, соответственно, различные показатели (наработки) до перехода в предельное состояние.

Соответственно, зависимость их наработки базы образца вооружения и техники не пропорциональна и, следовательно, кроме их планового технического обслуживания и эксплуатация, применяемого смешанного ТО, техническое обслуживание и ремонт должно проходить в зависимости от сигналов поступающей на панель механика – водителя от соответствующих узлов,

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

агрегатов по изменению установленных зазоров, параметров, снижении или потере давления в системах обслуживания двигателя, трансмиссии, электрических параметров. Для этого необходимо на имеющую бронетанковую технику и вооружения в Донецкой Народной Республике устанавливать на элементы подверженные наибольшим перегрузкам датчики сигнализаторы, обеспечивающие подачу сигналов механику – водителю, позволяющему своевременно принять меры для устранения или устройства и приспособления, обеспечивающие без вмешательства механика – водителя исправить сложившуюся ситуацию.

Внедрение этой методики позволит более рационально использовать силы и средства ТО, уменьшит количество необоснованных воздействий на объект БТВТ, позволит уменьшить материальные затраты на техническое обслуживание, не снижая надежности образца в целом. При эксплуатации бронетанковой техники должны автоматически с помощью сенсоров, датчиков, бортовых ЭВМ регулироваться износ составных частей узлов, агрегатов, нарушении регулировок и зазоров, изменения параметров заправки, давления основных узлов, агрегатов и систем жизнеобеспечения машины.

Список литературы

1. Учеб. пособие / И.Ю. Лепешинский, А.В. Пепеляев, С.Д. Герасимов, Е.Ф. Загребнев, Д.В. Погодаев. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. — 172 с.

2. ГОСТ 27.002-89. Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

3. Танки и танковые войска. Генерал-лейтенант Карпенко и др., ч.2. Боевые действия танковых войск. М.: Военное издательство, 1970г.

4. Э.К. Потемкин, Н.Н. Вильховченко. Концепции и проблемы развития бронетанковой техники.

5. Основные танки зарубежных стран. Краткий справочник // ЦНИИ информации. 1989.В.

6. А.И. Винник, Н.Г. Макаренко, А.А. Шаргаев Омский автобронетанковый инженерный институт, Россия, г. Омск. Раздел 1. Транспортное, горное и строительное машиностроение

7. Э.К. Потемкин, Н.Н. Вильховченко. Концепции и проблемы развития бронетанковой техники.

8. Эксплуатация бронетанковой и автотракторной техники: учебник. – М.: Воениздат, 1974. – 367 с.

9. Анализ существующих средств технического обслуживания и войскового ремонта бронетанкового вооружения и техники, разработка предложений по их модернизации или созданию новых образцов: отчет о НИР «Летучка». В ч. 68054 / науч. рук. Е.Г. Соболев; отв. исполн. И.Е. Черепанов; исп. Е.Ю. Голяшова, А.В. Сподин, Р.В. Свирин. - Инв. № 3223. - М.: [Б. и.], 1997. - 99 с.

10. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта бронетанкового вооружения и техники А.И. Винник, Н.Г. Макаренко, А.А. Шаргаев.

11. Эксплуатация бронетанковой и автотракторной техники Текст.: учебник. М.: Воениздат, 1974. - 367 с.

12. Технология ремонта бронетанковой техники Текст.: учебник / под общ. ред. М.И. Марютина. М.: Академия БТВТ, 1973. - 593 с.

13. Ремонт бронетанковой техники Текст.: учебник / И. Ю. Лепешинский [и др.]. Омск: ОмГТУ, 2011. - 320 с.: ил.

14. Поярков, С. С. Основы войскового ремонта ВТ Текст.: учеб. пособие / С.С. Поярков. Омск: ОТИИ, 2005. - 666 с.

15. Поярков, С. С. Проверка и оценка состояния вооружения и военной техники Текст.: учебное пособие / С.С. Поярков. Омск: ОТИИ, 2003. - 88 с.

16. Павлов, В.П. Эксплуатация бронетанковой и автотракторной техники Текст.: учебник / В.П. Павлов, А. Г. Рымаренко, М.Д. Безбородько. -М.: Воениздат,1974. 338 с.

17. Бронетанковое вооружение Текст.: учебник. / под общ. ред. Е.И. Крылова. М.: Воениздат, 1991. -576 с.

Калінін О.В., Джуринський І.А. Перспективи розвитку і вдосконалення експлуатації, ремонту і діагностики бронетанкового озброєння і техніки

Анотація. *У статті проведено аналіз проблем і перспектив експлуатації та ремонту бронетанкової техніки в сучасних умовах.*

Ключові слова: *експлуатація, ремонт, бронетанкова техніка, технічне обслуговування, міжремонтний ресурс, мотогодини, норми експлуатації*

Kalinin O.V., Dzhurinskiy I.A. The development and improvement of maintenance and repair system and diagnostic of armored armament and vehicles

Abstract. *The article has been analyzed the problems and prospects of maintenance and repair system of armored vehicles in modern conditions.*

Keywords: *maintenance, repair, armored vehicles, maintenance, overhaul life, machine hours, operating standards*

Стаття надійшла до редакції 29.06.2018 р.

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

УДК 665.6.7.

ЕВДОКИМОВА Н.Г., профессор, д.т.н.;
КАНТИМЕРОВА Г.Р.; ИМАНГУЛОВА И.А.;
Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский Государственный нефтяной технический университет»
г.Салават, Российская Федерация

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗИНО-БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

В работе рассмотрены вопросы, связанные с получением модифицированных битумных вяжущих для асфальтобетонных покрытий. Показана возможность получения комбинированной модифицирующей добавки к битуму на основе отработанной резины и отхода производства стирола. Получены модифицированные дорожные битумы с улучшенными адгезионными и термоокислительными свойствами. Определено оптимальное соотношение компонентов при получении комбинированной добавки и ее концентрация для модифицирования битума.
Ключевые слова: *дорожное строительство, битум, битумно-резиновая композиция, модифицирование, кубовый остаток ректификации стирола, резиновая крошка.*

Постановка задачи

Дорожная отрасль развивается стремительными темпами, осваивая новые технологии и методики, перестраиваясь и совершенствуясь [1].

На сегодняшний момент дорожное строительство вышло на новый уровень и является одним из приоритетных направлений государства. Его задачи включают в себя:

- создание сети автомобильных магистралей;
- строительство дорог в сельскохозяйственных и промышленных районах;
- совершенствование и реконструкцию дорог;
- городское дорожное строительство [2].

Битум – незаменимая составляющая строительства. Благодаря своим уникальным характеристикам, битум надежно закрепился в строительной промышленности. Его практичность, долговечность и дешевизна не оставляют ни единого шанса альтернативным стройматериалам.

В качестве составляющего асфальтных покрытий, дорожный битум выполняет функцию связующего компонента, удерживая все ингредиенты вместе. Благодаря его отличительным характеристикам щебень, речной песок и остальные составляющие асфальтовой смеси образуют прочную однородную массу [3].

Качество битумов в значительной степени определяет показатели прочности и деформативности асфальтобетона и долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий.

Продление сроков службы асфальтобетонных покрытий позволяет существенно сократить затраты материальных и финансовых ресурсов, расходуемых на периодическое проведение ремонтных работ по поддержанию состояния покрытий в требуемом транспортно-эксплуатационном состоянии. Автомобильные дороги с асфальтобетонными покрытиями являются основой дорожной сети страны, они выдерживают основной объем автотранспортных перевозок. Протяженность дорог с асфальтобетонными покрытиями составляет более 90 % общей протяженности дорог с покрытиями других типов.Рост требований к транспортно-эксплуатационным характеристикам асфальтобетонных покрытий, связанный с ростом скоростей движения и увеличением количества тяжелых и сверхтяжелых грузовиков в составе дви-

жения на ряде магистральных дорог, отчетливо выявляет недостаточность существующего в настоящее время уровня качества дорожных битумов [4].

Прочность и долговечность дорожных покрытий зависят не только от свойств битума, но также от применяемых минеральных материалов и от технологии приготовления и укладки битумоминеральной смеси. Поэтому повышение требований к качеству нефтяных дорожных битумов должно сопровождаться улучшением технологии дорожного строительства [5].

Эффективность применения высококачественных битумов, обеспечивающих продление сроков службы дорожных асфальтобетонных покрытий и сокращение затрат на их ремонт и содержание, выдвигает задачу организации производства и применения битумных вяжущих нового поколения, в которых битум служит основным базовым компонентом, а необходимый уровень качества достигается за счет введения разного рода модифицирующих компонентов. Необходимость продления сроков службы дорожных покрытий в условиях современного движения, требования повышения эффективности работ по их строительству и ремонту ставят актуальную задачу разработки и применения высококачественных битумных вяжущих третьего поколения.

В качестве модифицирующих компонентов в битум могут вводиться разного рода полимерные или эластомерные добавки: резиновая крошка, поверхностно-активные вещества, тонкодисперсные минеральные наполнители, минеральные или органические волокна [4].

Материалы из модифицированного полимерами и резиновой крошкой битума называют полимерно-битумными, а в некоторых случаях, в особенности в переводной литературе, можно встретить такой термин, как резинобитумы.

За счет специальных прогрессивных технологий и добавки избранных полимерных веществ, свойства обычного битума существенно изменяются, то есть модифицируются. Подобные меры используются главным образом для того, чтобы получить более качественный материал на выходе, так как именно модифицированный битум может обладать более высокой морозоустойчивостью, эластичностью, иметь высокую сопротивляемость усталостным нагрузкам, что, в конечном счете, так или иначе, повысит коэффициент долговечности этой продукции [6].

Резинированные добавки в своем составе содержат мелкодисперсную активную (регенерат) резиновую крошку, ускоритель набухания резины в битуме, сшивающий агент, гелеобразующую и адгезионную добавку для предотвращения отслоения битумной пленки с минеральных материалов асфальтобетона. Набор компонентов включает большинство известных решений по модификации битумов и асфальтобетонов.

Резина оказывает на асфальтобетон комплексное воздействие:

– происходит модификация битумного вяжущего (на этапе приготовления асфальтобетонной смеси) за счет воздействия химических компонентов резинированных добавок и подрастворения резинового порошка;

– не растворившиеся в битуме частицы резинового порошка работают в асфальтобетоне, как эластические центры, снимающие внутренние напряжения и уменьшающие пластические деформации [7].

Сущность модификации заключается в том, что в нестабильную молекулярно-коллоидную структуру окисленных битумов вводятся частицы резины, которые абсорбируют часть мальтеновой фракции и соединяются между собой в объемную молекулярную сетку с помощью химических связей, образованных каучуковыми фрагментами резины, а также имеющимися и дополнительно созданными активными центрами высокомолекулярных компонентов битума. Процесс основан на создании условий прохождения в битуме и на поверхности частиц резиновой крошки процессов ступенчатой радикальной полимеризации под действием комплекса химических агентов, обеспечивающих режим «живых» цепей. Введение резиновой крошки, ее

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

минимальная поверхностная деструкция и частичная полимеризация в битуме также заметно меняет ход зависимости вязкости материала от температуры в пределах интервала пластичности. Повышается температура размягчения и понижается температура хрупкости, расширяется интервал пластичного состояния [8].

В работах [9,10,11] показано, что помимо улучшения свойств битумов, резина, по сравнению с каучуками и полимерами (типа СБС и т.п.), намного более устойчива к окислительному воздействию кислорода воздуха. Она отличается высокой устойчивостью к воде и солевым растворам. Ее объединение с битумом, особенно по технологии БМРК (битум модифицированный резиновой крошкой), способствует повышению долговечности вяжущих и мастик, устойчивости к старению под действием факторов окружающей среды, ультрафиолетового излучения, значительному снижению водопоглощения. Введение мелкодисперсных резиновых частиц и их химическая сшивка с компонентами битумов позволяет обеспечить высокие адгезионные свойства, водоустойчивость битумных мастик, вяжущих и продуктов на их основе [12].

Цель работы

Несмотря на очевидные преимущества перед другими модификаторами, использование отработанной шинной резины в дорожном строительстве до последнего времени сдерживается в основном технологическими трудностями совмещения резины с битумом, поэтому целью исследований стала разработка способа модифицирования дорожного битума комбинированной добавкой, полученной на основе кубового остатка ректификации стирола (КОРС) и резиновой крошки.

Задачами исследований стало:

1) получение добавок на основе КОРС и резиновой крошки, определение параметров получения и исследование их свойств;

2) получение модифицированного битума на основе комбинированной добавки, полученной на основе КОРС и резиновой крошки;

3) исследование свойств модифицированного битума.

Основная часть

Кубовый остаток ректификации стирола (КОРС) - побочный продукт производства стирола, образующийся на стадии ректификации углеводородного конденсата, конечной целью которой является выделение стирола с концентрацией основного вещества не менее 99,8% мас., возвратного этилбензола, бензол-толуольной фракции и кубовых остатков ректификации стирола (таблица 1). Резиновая крошка – отход резинотехнических изделий с диаметром частиц 5-7 мм.

Методика получения комбинированной добавки заключалась в следующем:

1) измельчение резины до порошкообразного состояния с диаметром части 0,05-0,1 мм;

2) смешение резины с КОРС в соотношениях 1:2 и 1:3;

3) нагревание и перемешивание полученных смесей в течение 4 часов до получения гомогенной фазы при температуре 120-130оС.

Перемешивание осуществлялась мешалкой со скоростью 30 об/мин, частота вращения которой регулировалась ЛАТРом. Для полученных комбинированных добавок были определены некоторые показатели качества (таблица 2).

Таблица 1

Усредненные показатели качества КОРС

Массовая доля, % мас.	Значение	Массовая доля, % мас.	Значение
Альфа-метилстирол,	7,48	Сумма парафиновых углеводородов	0,0083
Ббензол	0,0011	Сумма углеводородов С8	11,91
Изопропилбензол	0,035	Толуол	0,0042
Н-пропилбензол	0,33	Фенилацетилен	0,38
Ортоксилол	0,0028	Этилбензол	0,021
Стирол	67,8	Полимер	1,97
Сумма мета и параксилолов	0,0029		
Кинематическая вязкость, мм2/с			3,68
Массовая доля сухого остатка, % мас.			20,8

Таблица 2

Свойства комбинированных добавок

Соотношение Резина:КОРС	Кинематическая вязкость при 50 ^{0}С, мм^2/с	Кинематическая вязкость при 20 ^{0}С, мм^2/с	Плотность,г/см^3
1:2	2,16	1,36	0,844
1:3	1,44	1,04	0,836

Для определения влияния комбинированных добавок на эксплуатационные свойства битумов был использован битум марки БНД 90/130 битумной установки ООО «Битум» (г. Салават, Республика Башкортостан), полученный окислением гудрона западносибирской нефти и широко применяемый в дорожном строительстве России (таблица 3). Концентрация добавок в битуме составляла 2, 4, 6 % мас. на битум, перемешивание вели при температуре 140^{o}С в течение 2 часов.

Таблица 3

Показатели качества битума марки БНД 90/130 битумной установки ООО «Битум»

Наименование показателя качества	Значение
Температура размягчения, ^{o}С	44
Пенетрация при 25 ^{o}С, ×0,1 мм	110
Пенетрация при 0 ^{o}С, ×0,1 мм	42
Растяжимость при 25 ^{o}С, см	30
Адгезия, № образца	2
Температура хрупкости, °С	минус 25,5
Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	230
Изменение массы после прогрева, % мас.	0,68
Изменение температуры размягчения после прогрева, °С	4

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

В результате исследований были получены модифицированные битумы с различным содержанием добавок, физико-химические свойства которых представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Показатели качества дорожного битума марки БНД 90/130 модифицированного добавкой, состоящей из резины и КОРС в соотношении 1:2

Содержание добавки при соотношении компонентов 1:2, (%)	Температура размягчения, ˚С		Пенетрация, ×0,1 мм		Изменение массы после прогрева, %	Температура хрупкости, °С	Адгезия (качественная), № образца
	До прогрева	После прогрева	25˚С	0 ˚С			
БНД 90/130 ГОСТ 22245-90	не ниже 43	не более 48	91-130	не менее 28	-	не выше -17	2
2	45	49	88	67	0,78	-21	1
4	44	49	92	57	1,63	-24	1
6	43	48	96	72	1,14	-30	1

Таблица 5

Показатели качества дорожного битума марки БНД 90/130 модифицированного добавкой, состоящей из резины и КОРС в соотношении 1:3

Содержание добавки при соотношении компонентов 1:3, (%)	Температура размягчения, ˚С		Пенетрация, ×0,1 мм		Изменение массы после прогрева, %	Температура хрупкости, °С	Адгезия (качественная), № образца
	До прогрева	После прогрева	25˚С	0 ˚С			
БНД 90/130 ГОСТ 22245-90	не ниже 43	не более 48	91-130	не менее 28	-	не выше -17	2
2	43	44	76	53	0,78	-17	1
4	43	45	81	59	1,14	-22	1
6	41	46	84	76	1,63	-25	1

Установлено, что с увеличением концентрации добавки в битуметемпература размягчения снижается, а значения пенетрации увеличиваются, незначительно изменяется температура размягчения после прогрева, что говорит о хорошей термоокислительной стабильности полученных вяжущих. Необходимо отметить значительное улучшение адгезионных свойств модифицированных битумов.

С увеличением соотношения резина: КОРСв добавке происходит разжижение дисперсной структуры битума, т.е. КОРС дополняет дисперсионную среду ароматическими углеводородами, однако по сравнению с исходным битумом пластичные свойства несколько ухудшаются. Видимо, это связано с протеканием реакций сшивки молекул резины с компонентами битума, что приводит к упрочнению и образованию дополнительной дисперсной фазы в вяжущем материале.

Выводы

– показана возможность получения комбинированной модифицирующей добавки к битуму на основе отработанной резины и отхода производства – кубового остатка ректификации стирола;

– получены модифицированные дорожные битумы с улучшенными адгезионными и термоокислительными свойствами;

– наиболее целесообразно готовить комбинированную добавку с соотношением резина: КОРС 1:2, а наилучшая концентрация этой добавки в исходном битуме – 4-6% мас.;

– использование битума модифицированного полученной комбинированной добавкой позволит улучшить эксплуатационные характеристики дорожного покрытия, увеличивать срок службы асфальтобетонного покрытия и снизить стоимость эксплуатации автомобильной дороги.

Список литературы

1. Международный форум дорожное строительство в России:[innodor]. URL: http://www.innodor.ru/

2. Земельный вопрос:[zemvopros]. URL: https://www.zemvopros.ru/dorozhnoe-stroitelstvo-v-rossii.htm

3. Строительный портал: [recn].URL: http://recn.ru/bitum-xarakteristiki-i-primenenie

4. Отраслевой журнал «Дорожники».2016. №2. URL: http://dorogniki.com/novosti/kachestvo-bitumov-odin-iz-vazhnejshix-faktorov-effektivnosti-stroitelstva-i-ekspluatacii-dorog/

5. Гун Р.Б. Нефтяные битумы: учеб.пособие для рабочего образования.- М.: Химия, 1989. – 152с.

6. Кровельные системы TEGOLA: [tegola]. URL: http://www.tegola.by/news/~shownews/105/

7. Управление автомобильных дорог: [uadso]. URL: http://www.uadso.ru/news/technews/182/188/

8. Кортянович К.В. Улучшение свойств дорожных битумов модифицирующими добавками:дис. канд. техн. наук: 05.17.07 /Кортянович Кристина Викторовна. – Уфа, 2007. – 136 с.

9. Кортянович, К.В. Модифицирование дорожных битумов комбинированными добавками на основе смолы пиролиза и отработанной резины / К.В. Кортянович, Н.Р. Ханнанов, Н.Г. Евдокимова, Б.С. Жирнов // Труды Стерлитамакского филиала Академии наук РБ. Серия «Физико-математические и технические науки». Выпуск 5. – Уфа: Гилем, 2007. - С.141-148.

10. Евдокимова, Н.Г. Использование комбинированных добавок для модификации дорожных битумов / Н.Г. Евдокимова, К.В. Кортянович, А.А. Халимов, Б.С. Жирнов // В сб. «Нефтепереработка и нефтехимия - 2005»: материалы международной научно-практической конференции. – Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2005. – С. 96-97.

11. Евдокимова, Н.Г. Использование отходов нефтехимии и автомобильного транспорта в производстве нефтяных битумов / Н.Г. Евдокимова, К.В. Кортянович, Б.С. Жирнов, С.Б. Акшенцев // В сб. «Экологические технологии в нефтепереработке и нефтехимии»: материалы научно-практической конференции. – Уфа: УГНТУ, 2003.

12. Композиционные резинобитумные материалы широкого применения [pandia]. URL: http://pandia.ru/text/77/273/1508.php

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

Євдокімова Н.Г., Кантімерова Г.Р., Імангулова І.А. Про можливість отримання резино-бітумного в'яжучого для асфальтобетонного покриття

Анотація. *В роботі розглянуті питання, пов'язані з отриманням модифікованих бітумних в'яжучих для асфальтобетонних покриттів. Показана можливість отримання комбінованої модифікуючої добавки до бітуму на основі відпрацьованої гуми і відходу виробництва стиролу. Отримано модифіковані дорожні бітуми з поліпшеними адгезійними і термоокислювальними властивостями. Визначено оптимальне співвідношення компонентів при отриманні комбінованої добавки і її концентрація для модифікування бітуму.*

Ключові слова: *дорожнє будівництво, бітум, бітумно-гумова композиція, модифікування, кубовий залишок ректифікації стиролу, гумова крихта.*

Evdokimova N.G., KantimerovaG.R., Imangulova I.A. About possibility of obtaining rubber-bitumen bonding for asphalt concrete coatings

Abstract.*In work the questions connected with receiving modified bituminous knitting for asphalt concrete coverings are considered. The possibility of receiving the combined modifying additive to bitumen on the basis of the fulfilled rubber and withdrawal of production of styrene is shown. The modified road bitumens with the improved adhesive and thermooxidizing properties are received. The optimum ratio of components when receiving the combined additive is defined and its concentration for bitumen modifying.*

Keywords: *road construction, bitumen, bitumen-rubber composition, modification, bottoms of rectification of styrene, rubber crumb.*

Стаття надійшла до редакції 05.08.2018 р.

ПРАВИЛА ПОДАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Для публікування в журналі «Вісник Донецької академії автомобільного транспорту» приймаються неопубліковані раніше наукові статті в галузях: транспорту і двигунів внутрішнього згоряння; проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг; надійності й довговічності механізмів і машин; транспортних технологій.

У журналі друкуються статті українською, російською (змішаними) мовами.

Для публікації наукової статті в редакцію необхідно представити наступні документи:

– текст статті у 2-х форматах;

– назву статті, анотацію та ключові слова українською, російською та англійською мовами;

– експертний висновок про можливість відкритого публікування;

– завірену рецензію доктора наук або члена редакційної колегії;

– відомості про автора (-ів) (прізвище, ім'я та по батькові повністю, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце та адреса роботи для кожного автора)

– інформація для зв'язку: e-mail, службовий або домашній телефони, поштова адреса (для відправлення авторського екземпляру журналу) одного з авторів.

Вимоги до рукописів

Стаття подається у 2-х варіантах: у форматі WordforWindows – **.doc** (або **.docx**); та у форматі **.pdf** (сканований документ з нумерацією сторінок та підписом автора).

Обсяг наукової статті 5–10 сторінок тексту, які включають таблиці, ілюстрації (4 рисунки дорівнюються 1 сторінці), перелік літератури. Обзорні статті – до 12 сторінок.

Параметри сторінки: розмір – А4 (210 х 297мм); орієнтація – книжкова; поля: верхнє – 15мм, нижнє – 25мм, ліве – 25мм, праве –15мм.

Весь текст повинен бути набраний стилем «Звичайний» (Normal), тип шрифта – TimesNewRoman.

Структура статті

Код УДК (універсальний десятинний класифікатор)	Шрифт: 12пт, напівжирний курсив Абзац: вирівнювання – по лівому краю, міжрядковий інтервал – одинарний
Пустий рядок	Шрифт: 12пт, Абзац: міжрядковий інтервал – одинарний
Прізвище (-ща) та ініціали автора (-ів), науковий ступінь, вчене звання ***Повна назва організації***	Шрифт: 11пт, напівжирний курсив Абзац: вирівнювання – по центру сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний
Пустий рядок	
НАЗВА СТАТТІ	Шрифт: 14пт, напівжирний,всі букви строчні Абзац: вирівнювання – по центру сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний
Пустий рядок	
Анотація мовою оригіналу статті(не більш 80 слів, ширина рядка 130 мм) *Ключові слова:*	Шрифт: 11пт, курсив Абзац: вирівнювання – по центру сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний, відступ ліворуч – 20мм, та праворуч – 20мм.
Пустий рядок	
Основний текст статті Текст рукопису повинен містити такі розділи, як:	Шрифт: 12пт, звичайний Абзац: вирівнювання – по ширині сторінки, міжрядковий інтервал – множитель 1,1пт, відступ першого

ISSN 2219-8180 (Print); ISSN 2518-7899 (Online)

Постановка проблеми де відображається історія предмету дослідження, актуальність та сучасний стан проблеми; **Аналіз останніх досліджень** на які спирається автор, виділення невирішених раніше аспектів загальної проблеми, яким присвячується означена стаття; **Мета статті** (постановка задачі); **Основний розділ** (можливі підрозділи); **Висновки** де стисло та чітко підсумовуються основні результати, що були одержані автором (-ами).	рядка – 7,5мм. Назви розділів напівжирним шрифтом без крапки наприкінці. Таблиці повинні мати тематичні назви та порядкові номера (без знаку №), на які даються посилання у тексті. Рисунки та графіки повинні бути пронумеровані в порядку посилання у тексті. Кожний рисунок розміщується в окремому файлі (формати **.bmp, .jpg, .tiff**). Кольорові та фонові рисунки не приймаються. Перелік рисунків з номерами та підписами рисунків пишуться в окремому документі. Усі формули повинні бути набрані у редакторі формул MicrosoftEquation 2.0, 3.0 (MathType). При виборі одиниць виміру слід дотримуватись системи СІ. Ціла частина числа від десятичної відділяється комою. Нумерація формул дається арабськими цифрами в круглих дужках праворуч. Посилання на джерела беруться у квадратні дужки.
Пустий рядок	
Список літератури **1. який виконується згідно ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» та в порядку посилання.**	Назва розділа – шрифт: 12пт, напівжирний. Текст списка: Шрифт: 11пт, курсив; Абзац: вирівнювання – по ширині сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний, відступ першого рядка – 7,5мм.
Пустий рядок	
Ф.И.О. авторов. Название статьи на альтернативном языке (П.І.Б. авторів. Назва статті на альтернативній мові) ***Анотация (Анотація).*** *Анотація на альтернативній мові (російська, якщо стаття на українській мові; або українська, якщо стаття на російській мові.* ***Ключевые слова (Ключові слова):*** *на альтернативній мові*	Шрифт: 12пт, курсив Абзац: вирівнювання –по ширині сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний, відступ першого рядка – 7,5мм
Пустий рядок	
П.І.Б. авторів. Назва статті на англійській мові ***Abstract.*** *Переклад анотації на англійську мову.* ***Keywords:*** *Переклад ключових слів на англійську мову*	Шрифт: 12пт, курсив Абзац: вирівнювання –по ширині сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний, відступ першого рядка – 7,5мм

Статті, що не відповідають вимогам, повертаються авторам для доопрацювання.

Після прийняття редколегією рішення про допуск статті до публікації відповідальний секретар інформує про це автора й указує строки публікації, розмір плати за публікацію статті та банківські реквізити Академії.

ПОРЯДОК РЕЦЕНЗУВАННЯ СТАТЕЙ

1. Наукові статті, що надійшли до редакції, проходять через інститут рецензування.

2. Форми рецензування статей:

– зовнішня (рецензування рукописів статей доктором або кандидатом наук, який є провідним спеціалістом у відповідній галузі науки);

– внутрішня (рецензування рукописів статей членами редакційної колегії).

3. У зовнішній рецензії повинні бути висвітлені наступні питання:

– чи відповідає зміст статті заявленій в назві темі;

– наскільки стаття відповідає сучасним досягненням у зазначеній галузі;

– чи доступна стаття читачам, на яких вона розрахована, з погляду мови, стилю, розташування матеріалу, наочності таблиць, діаграм, малюнків та ін.;

– чи доцільна публікація статті з урахуванням раніше випущеної по даному питанню літератури;

– у чому конкретно полягають позитивні сторони, а також недоліки статті, які виправлення й доповнення повинні бути внесені автором;

– висновок про можливість опублікування даного рукопису в журналі: «рекомендується», «рекомендується з урахуванням виправлення відзначених рецензентом недоліків» або «не рекомендується».

4. Зовнішня рецензії засвідчуються в порядку, установленому в установі, де працює рецензент. Рецензія повинна бути підписана рецензентом з розшифровкою посади, наукового ступеня і вченого звання.

5. Відповідальний секретар протягом 7 днів повідомляє авторів про одержання статті.

6. Відповідальний секретар визначає відповідність статті профілю журналу, вимогам до оформлення й направляє її на внутрішнє рецензування члену редакційної колегії, що має найбільш близьку до теми статті наукову спеціалізацію.

7. Строки рецензування в кожному окремому випадку визначаються відповідальним секретарем з урахуванням створення умов для максимально оперативної публікації статті.

8. Внутрішня рецензія виконується членами редакційної колегії журналу у відповідності з наказом ректора Академії від 11.10.2010р. №153-01 «Про затвердження Положення про порядок випуску наукового фахового видання Вісник Донецької академії автомобільного транспорту».

Рецензент коментує якість рукопису за такими пунктами, як:

– наукова новизна,

– обґрунтованість результатів,

– значимість результатів,

– ясність викладання,

– якість оформлення;

виставляє по кожному пункту параметричну оцінку від 0 до 5. В залежності від суми балів приймається рішення про доцільність публікації, про необхідність доопрацювання рукопису, або про недоцільність публікації.

Рецензія повинна бути підписана рецензентом з розшифровкою посади, наукового ступеня і вченого звання.

9. У випадку відхилення статті від публікації редакція направляє авторові мотивовану відмову.

10. Наявність позитивної рецензії не є достатньою підставою для публікації статті. Остаточне рішення про доцільність публікації ухвалюється вченою радою Академії.

11. Оригінали рецензій зберігаються в редакції наукового журналу «Вісник Донецької академії автомобільного транспорту».

Наукове видання

ВІСНИК ДОНЕЦЬКОЇ АКАДЕМІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
№ 3, 2018
(українською, російською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск – Ю.В. Бєлов
Комп'ютерне верстання – В.Л. Гончарук
Літературна обробка – Т.Е. Виставкіна

Формат 60x84⅛. Ум. друк. арк. 3,75. Тираж 100 пр.

Донецька академія автомобільного транспорту
Адреса засновника та редакції:
пр. Дзержинського, 7, м. Донецьк, 83086, Україна
Тел.: +38 (062) 345-21-90
E-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua

Адреса видавця:
ПП «Рекламно-виробнича фірма «Молнія»
вул. Октября, 22а, м. Донецьк, 83030, Україна
Тел.: +38 (062) 388-21-67

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Научное издание

ВЕСТНИК ДОНЕЦКОЙ АКАДЕМИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
№ 3, 2018
(на украинском, русском и английском языках)

Ответственный за выпуск – Ю.В. Белов
Компьютерная верстка – В.Л. Гончарук
Литературная обработка – Т.Э. Выставкина

Формат 60x84⅛. Усл. печ. л. 3,75. Тираж 100 экз.

Донецкая академия автомобильного транспорта
Адрес учредителя и редакции:
пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 83086, Украина
Тел.: +38 (062) 345-21-90
E-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua

Адрес издателя:
ЧП «Рекламно-издательская фирма «Молния»
ул. Октября, 22а, г. Донецк, 83030, Украина
Тел.: +38 (062) 388-21-67

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Scientific Edition

BULLETIN OF THE DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT
№ 3, 2018
(in Ukrainian, Russian and English languages)

Responsible for issue – Y.V. Belov
Computer makeup – V.L. Goncharuk
Redaction – T.E. Vystavkina

Format 60x84⅛. Conventional printed sheet 3,75. Circulation 100

Donetsk academy of automobile transport
Address of founder and editorial office:
ave. Dzerzhinskoho, 7, Donetsk, 83086, Ukraine
Tel.: +38 (062) 345-21-90
E-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua

Address of publisher:
PE "Advertising and Publishing Company" Molniya "
Str. Oktyabrya, 22 a, Donetsk, 83030, Ukraine
Tel.:+38 (062) 388-21-67