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

ВЕСТНИК ДОНЕЦКОЙ АКАДЕМИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

VESTNIK DONECKOJ AKADEMII AVTOMOBIL′NOGO TRANSPORTA

№1 2024

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
2024

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

Учредитель:
ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА

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

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:
Балабин И.В. (Российская Федерация), Белов Ю.В., Братчун В.И., Власов В.М. (Российская Федерация), Гасанов Б.Г. (Российская Федерация), Зырянов В.В. (Российская Федерация), Кондрахин В.П., 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.

Рекомендовано к печати Ученым советом Донецкой академии транспорта Протокол № 8
от 17.04.2024 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.

В журнал вошли статьи сотрудников, магистрантов, аспирантов и докторантов Донецкой академии 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, 283030

Адрес учредителя и редакции: пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 283086
тел.: +38 (062) 345-21-90, факс +38 (062) 345-32-40 https://dat-dn.; сайт журнала: https://journal.dat-dn.ru/

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

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

BULLETIN OF THE DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT

№1
2024

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
2024

Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта

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

Founder:
DONETSK ACADEMY OF TRANSPORT

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

EXECUTIVE SECRETARY Prilepsky Yu.V., Candidate of Engineering Sciences, Docent

EDITORIAL BOARD MEMBERS:
Balabin I.V. (Russian Federation), Belov Y.V., Bratchun V.I., Vlasov V.M. (Russian Federation), Gasanov B.G. (Russian Federation), Zyryanov V.V. (Russian Federation), Kondrahin V.P., 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.

Recommended for publication by the Academic Council of Donetsk Academy of Transport Protocol number 8 of 17.04.2024.

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 the 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 magazine includes articles staff, undergraduates, postgraduates and doctoral Donetsk Academy of 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, 283030

Address founder and editorial: ave. Dzerzhinskoho, 7, г. Donetsk, 283086
Tel.: +38 (062) 345-21-90, факс +38 (062) 345-32-40 https://dat-dn.;
Website Magazine: https://journal.dat-dn.ru/

Edition is being published since 2004:
2004-2009 – Bulletin of the Donetsk Institute of Road Transport
since 2009 – Bulletin of the Donetsk Academy of Road Transport

СОДЕРЖАНИЕ

Сачок С.Н., Гук Г.А. Автомобильный транспорт в логистической системе доставки грузов коммерческими автомобилями 7

Скирневская Л.Н. Корпоративные модели восстановления ресурсной базы развития предприятий транспортного машиностроения в ДНР 11

Мойся Д.Л., Маныч В.Н., Новиков В.П., Горбенко В.В. Изучение вопросов маневренности автопоездов при проектировании транспортных средств 21

Ткачева Я.С., Шаповалова Н.Г., Бжентхалова И.М. Кикшеринг как элемент досуга в туристско-рекреационном комплексе (на примере республики Адыгея) 25

Прилепский Ю.В., Целуйко Л.В., Гуртовенко А.И., Стародубцева Е.И. Исследование системы рекуперации с накопителями конденсаторного типа 31

Правила представления и оформления статей 40

Порядок рецензирования статей 42

CONTENTS

Sachok S.N., Guk G.A. Road transport in the logistics system of cargo delivery by commercial vehicles 7

Skirnevskaya L.N. Corporate resource recovery models base for the development of transport enterprises mechanical engineering in the DPR 11

Mojsya D.L., Manych V.N., Novikov V.P., Gorbenko V.V. Studying the issues of maneuverability of road trains in the design of vehicles 21

Tkacheva Ya.S., Shapovalova N.G., Bzhenthalova I.M. Kicksharing as an element of leisure in a tourist and recreational complex (on the example of the Republic of Adygea) 25

Prilepsky Yu.V., Tseluiko L.V., Gurtovenko A.I., Starodubtseva E.I., Investigation of the recovery system with capacitor type accumulators 31

Submission rules and guidelines 40

The order of reviewing articles 42

УДК 656.073

Сачок С.Н., магистрант кафедры автомобильного транспорта, 2 курс
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп
Гук Г.А., кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ КОММЕРЧЕСКИМИ АВТОМОБИЛЯМИ

Аннотация. *Основным приоритетным направлением увеличения прибыли предприятий автомобильного транспорта является выполнение комплекса логистических услуг по перевозке грузов сферы автодорожной и строительной индустрии. В работе представлен анализ организации транспортного процесса перевозки грузов автомобилями коммерческих предприятий. Приведен пример доставки грузов для выполнения строительных и дорожных работ.*

Ключевые слова*: груз, автомобильный транспорт, перевозка, строительство, дорога, логистика.*

Автомобильный транспорт в управлении цепями поставок является связующим звеном между другими видами транспорта, объединяет поставщиков сырья, производителей и потребителей продукции, выполняет перемещение груза в пространстве и во времени. Эффективная работа транспорта по автомобильной дороге направлена на своевременную доставку груза в оптимальные сроки и в нужное время. Мобильный и доступный автомобильный транспорт имеет важное значение в обеспечении условий стабильного развития всех отраслей экономики и эффективном использовании ресурсов [1].

Сфера автомобильных грузоперевозок по динамике развития и востребованности услуг играет особую роль в экономике Республики Адыгея. В республике продолжается масштабное строительство дорожных объектов в рамках нацпроектов и госпрограмм «Безопасные качественные дороги», направленное на качественное и удобное транспортное сообщение. Уже построен ряд крупных объектов опорной сети автомобильных дорог «обход г. Майкопа», за счет средств федерального и регионального бюджета активно строятся новые объекты дорожной сети, проводится реконструкция улично-дорожной сети в населенных пунктах [2]. В перечень дорожных объектов, имеющих стратегическое значение для дальнейшего развития региона, входит автодорога «Даховская-плато Лаго-Наки», «Гузерипль-плато Лаго-Наки». Стремительное развитие внутреннего туризма и повышение интереса к рекреационному потенциалу Адыгеи требует совершенствование транспортной сети. Строительство дорожных объектов в сторону плато Лаго-Наки началось в 2023 году и планируется закончить до 2025 года.

Дорожно-строительное хозяйство представляет собой обслуживающую систему, обеспечивающую экономику страны транспортными взаимосвязями и включающую в себя автомобильные дороги общего пользования, а также юридических и физических лиц, образующих единый комплекс, осуществляющий все виды работ по проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автодорог общего пользования. Развитие сети автодорог определяет интенсивность обмена товарами и услугами, возможность освоения новых территорий и ресурсов, способствует повышению

инвестиционного потенциала регионов и росту качества жизни населения.

В строительной сфере деятельности в настоящее время сосредоточены наиболее массовые и трудоёмкие виды работ. Строительство носит специфический характер, обусловленный протяженностью объектов, их разнотипностью, использованием широкой номенклатуры строительных и дорожных машин и оборудования. Строительная сфера деятельности имеет свои особенности. Одной из них является необходимость в перемещении средств механизации, а также в доставке различных ресурсов через определенные промежутки времени на строительный объект. Это создаёт логистические затраты, связанные с составом систем и комплектов машин, маршрутизацией движения, учитывающей расстояния и время на перевозку строительных материалов или готовых элементов.

Перевозка строительных грузов занимает основную долю среди других видов грузов в связи с масштабным строительством и реконструкцией опорной сети автомобильных дорог в горной части республики. Конкуренция среди предприятий, занимающихся грузоперевозками, достаточно высокая, что отличает их по стоимости перевозки, возможности организации погрузочно-разгрузочных работ и наличию подвижного состава. Если перевозчик будет выполнять все условия договора по организации транспортного процесса, услуги его будут пользоваться высоким спросом, и это позволит ему успешно осуществлять деятельность и иметь статус надёжного перевозчика. Строительством сети и транспортной инфраструктуры занимаются дорожно-строительные кампании и транспортные организации региона и края (АО «ДСУ 3», ООО «МГАТП», ООО ДЭП 115 (г. Краснодар)). Работа транспортных компаний, как и любого другого участника транспортного процесса, должна быть направлена на достижение единого экономического результата в логистической цепочке. Основной функцией предприятий автомобильного транспорта в цепи поставок является перевозка грузов различной номенклатуры, изменение их географического местоположения, быстрая и качественная доставка от производителя к потребителю.

Автомобильный транспорт, как практически единственный вид транспортного обслуживания коммерческого сектора грузоперевозок, обеспечивает работу строительных и дорожных организаций региона. От качества работы грузового автотранспорта зависит себестоимость услуг, производительность труда, конкурентоспособность и эффективность работы строительной отрасли. Производственный процесс грузового автомобильного транспорта как часть логистического процесса заключается в перемещении материальных потоков от мест их производства до мест использования [3].

Организация перевозок грузов является сложным процессом и включает выбор и обоснование маршрута движения транспортного средства, расчет графика его работы транспорта, диспетчеризацию и контроль перевозок: принятие мер в случае сбоя транспортного процесса, переключение автомобилей с одного маршрута на другой. Рассмотрим организацию доставки строительных грузов коммерческими автомобилями для строительства автодороги «Даховская - плато Лаго-Наки». Груз перевозится с карьера «АИС-ПК» села Приточное Белореченского района в станицу Даховская Майкопского района.

Для организации транспортного процесса перевозки грузов привлекается транспорт предприятий, соответствующий условиям эксплуатации в заданных географических районах. Выбор перевозчика зависит от определения стоимости транспортных работ, наличия и состояния парка подвижного состава и других организационных факторов. Для перевозки строительных грузов (массовых навалочных, насыпных) наиболее рационально использовать самосвалы или самосвальные автопоезда, которые обеспечивают быструю разгрузку [4]. Тип самосвала должен соответствовать особенностям перевозимого груза. Для перевозки назначается машина, и определяющими факторами являются: вид груза и его транспортные

характеристики, так как от этого зависит выбор типа кузова автотранспортного средства и способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Выбор автотранспортного средства должен обеспечивать сохранность грузов в сочетании с наиболее полным использованием грузовместимости транспортного средства и приемлемой себестоимостью перевозок.

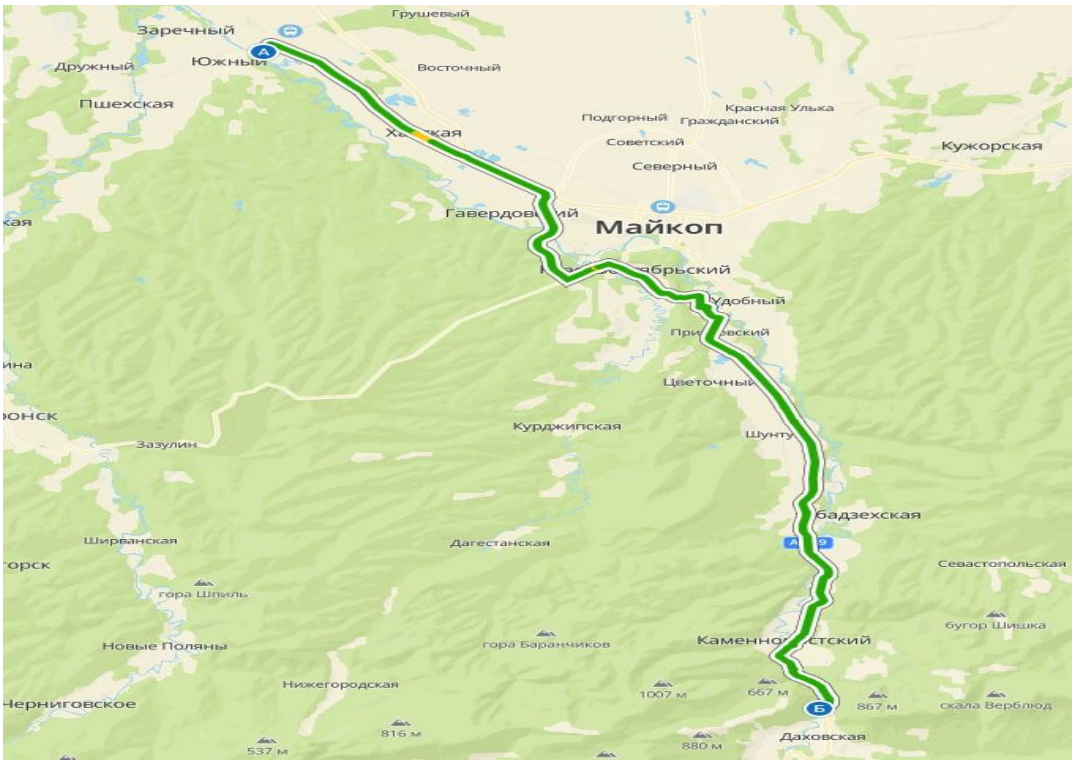


Рис. 1 Маршрут движения автомобиля от карьера «АИС ПК» до ст. Даховская

Одним из важнейших вопросов, который необходимо решать при доставки продукции в логистических цепях поставок, является согласование работы транспорта и погрузочно-разгрузочных пунктов. Существование этой проблемы в логистике обусловило достижение конечной цели - доставки груза согласно «золотым» правилам логистики: необходимого количества и качества, в нужное время и место, при минимальных затратах. Важными показателями эффективности перевозки являются время простоя автомобиля в пункте погрузки и оптимальное с точки зрения согласованной работы транспортных и погрузочных средств, количество автомобилей.

Список литературы

1. Бочкарева, Н. А. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания (автомобильный транспорт): учебник / Н. А. Бочкарева. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 500 c. — ISBN 978-5-4486-0802-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81873.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Булавинов, Б.А., Ахунова, И.Б. Логистический подход в организации перевозок грузов автомобильным транспортом к объектам строительства дорожной сети //Материалы Международной научно-технической конференции «ИНЖЕНЕРНАЯ НАУКА: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПЕРСПЕКТИВЫ (ENGINEER-2022)», 8 апреля 2022 г. : В 2 ч. Ч 2 / науч. редкол. А.П. Андреев [и др.]. Пермь : ИПЦ «Прокростъ», 2022. – с. 41-46.

3. Адаменко, А.А. Развитие предпринимательской деятельности коммерческой организации / А.А. Адаменко, Д.В. Петров, Е.А. Черкалин // Вестник академии знаний. –

2020. - № 3 (38). – С. 31-36.

4. Чернявская, С.А. и [др.] Оптимизация работы транспортного предприятия в сфере строительных грузоперевозок //В сборнике: Актуальные вопросы экономики и технологического развития отраслей народного хозяйства. Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, магистрантов и преподавателей. - 2016. с. 278-286.

Sachok S.N., master's student of the Department of Automotive Transport, 2nd year
FSBEI HE "Maikop State Technological University",
Maykop
Guk G.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Automotive Transport
FSBEI HE "Maikop State Technological University",
Maykop

ROAD TRANSPORT IN THE LOGISTICS SYSTEM OF CARGO DELIVERY BY COMMERCIAL VEHICLES

***Annotation**. The main priority direction for increasing the profits of road transport enterprises is to provide a range of logistics services for the transportation of goods in the road and construction industries. The paper presents an analysis of the organization of the transport process of transporting goods by vehicles of commercial enterprises. An example of cargo delivery for construction and road work is given.*

***Key words**: cargo, road transport, transportation, construction, road, logistics.*

УДК 656.073

Скирневская Л.Н.,
младший научный сотрудник отдела моделирования экономических систем ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк, ДНР

КОРПОРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В ДНР

Аннотация. *В материале статьи выявлено влияние неэффективной приватизации на неудовлетворительное состояние ресурсного обеспечения развития предприятий транспортного машиностроения. Доказана целесообразность формирования корпоративных предприятий транспортного машиностроения в виде обществ с ограниченной ответственностью (ООО) на основе использования инвестиционной и корпоративно-трудовой моделей долевого участия в уставных фондах. Установлено, что реализация моделей корпоративного участия способствует оптимизации материальных, трудовых и финансовых ресурсов, необходимых для развития предприятий транспортного машиностроения. Обосновано применение методологии корпоративно-финансового планирования для усиления финансово-ресурсного обеспечения развития предприятий транспортного машиностроения.*

Ключевые слова: *инвестиционная модель, корпоративная доля, уставный фонд, долевое участие, транспортное машиностроение, ресурсная база, ресурсное обеспечение, корпоративно-финансовое планирование, эмиссионный доход, инвестиционный доход.*

Постановка проблемы. Корпоративный сектор в отраслях промышленности Донбасса сложился в период разгосударствления и приватизации собственности, а его функционирование в течение всего периода пребывания Донецкого региона в составе Украины не отличалось высокой эффективностью. Действующие в ДНР 40 крупных и средних машиностроительных заводов, по данным экспертов, работают не более чем на 20-25 % от своей производственной мощности [12]. Производство судов различного типа, автомобилей и железнодорожного транспорта образуют транспортное машиностроение, доля которого в общем объеме производства продукции машиностроительной отрасли имеет тенденцию к снижению [12], что обусловлено неудовлетворительным состоянием ресурсной базы промышленного развития.

Ресурсное обеспечение предприятий транспортного машиностроения составляют физически и морально устаревшие основные средства (материальные ресурсы), не обеспечивающие производственные потребности трудовые ресурсы и дефицитные финансовые ресурсы. Восстановлению ресурсной базы развития предприятий транспортного машиностроения способствует реализация следующих мер.

Во-первых, необходимо максимально использовать возможности выхода на внутренний российский рынок. Способствовать этому процессу будут как интеграция ДНР в РФ, так и налаженная транспортная инфраструктура.

Во-вторых, требуется предпринять шаги для перепрофилирования отдельных предприятий на производство железнодорожного подвижного состава. Именно в этой машиностроительной продукции наблюдается острая нехватка на внутреннем рынке.

В-третьих, обязательным условием развития транспортного машиностроения является внедрение научных разработок и привлечение инвестиций, что позволит осуществить технико-технологическое обновление производства и обеспечить удовлетворительную материально-техническую базу промышленного развития.

Восстановление ресурсной базы развития предприятий транспортного машиностроения требует не только значительных финансовых вложений, но и связано с созданием условий последующей рентабельной производственной деятельности.

Коллективная форма собственности способна обеспечить привлечение дополнительных оборотных средств от заинтересованных лиц (других предприятий, предпринимателей, населения, прочих инвесторов), а также стимулировать качество труда работников. Вместе с тем, опыт украинской приватизации в секторе транспортного машиностроения показывает, что в условиях большинства приватизированных промышленных предприятий и не были реализованы преимущества коллективной формы собственности. В процессе восстановления ресурсной достаточности и обеспечения эффективного развития корпоративных предприятий транспортного машиностроения в ДНР необходимо учесть украинский негативный опыт определения величин корпоративного участия в уставных фондах.

Анализ последних исследований и публикаций. Промышленному развитию предприятий транспортного машиностроения посвящены исследования Г. Астаповой [1], О. Костенко [3], М. Милявского [6], О. Омельяненко [7, 8], С. Подрезы [9], В. Прохоровой [10], Е. Сыча [11], в которых обоснованы различные механизмы оптимизации ресурсной базы, за исключением корпоративного, основанного на реализации преимуществ коллективной формы собственности и использовании корпоративных прав. Г. Астаповой и Л. Скирневской [2] обоснована целесообразность использования инвестиционной и корпоративно-трудовой моделей приватизации для организации восстановления функциональности авиатранспортного предприятия. Вместе с тем, исследователями не рассмотрены отношения коллективной собственности в качестве фактора восстановления ресурсного обеспечения предприятий транспортного машиностроения.

Целью статьи выступает обоснование целесообразности реализации инвестиционной и корпоративно-трудовой моделей корпоративного участия в уставных фондах предприятий транспортного машиностроения в процессе восстановления ресурсной базы их промышленного развития.

Изложение основного материала. Восстановление предприятий транспортного машиностроения предполагает их функционирование как субъектов коллективной формы собственности в виде обществ с ограниченной ответственностью. Долевое участие в уставных фондах ООО рекомендуется осуществлять с помощью «корпоративно-трудовой» и «инвестиционной» моделей приватизации имущества предприятий.

Одним из недостатков украинской приватизации является то, что на первых ее этапах не был поставлен и решен вопрос о привлечении инвестиций. Завершенная сертификатная приватизация не повлияла на реструктуризацию предприятий, потому что не обусловила появление заинтересованных в инвестициях владельцев, не обеспечила формирования основного и оборотного капитала, имея целью только перераспределение имеющейся собственности. Поскольку украинские корпоративные предприятия транспортного машиностроения в большинстве своем выступают АО, то они в качестве источника средств для обновления материально-технической базы производства могут привлекать финансовые и капитальные инвестиции. Согласно результатам исследований, возможности привлечения инвестиций на основе участия в уставном капитале корпоративных предприятий, не были использованы.

Эффективное использование инвестиционной модели приватизации в процессе восстановления функциональности предприятий транспортного машиностроения предусматривает применение методического подхода к определению корпоративных долей инвесторов в зависимости от значений показателей их финансовой и корпоративной надежности. Методический подход к определению величины корпоративного участия юридических лиц – инвесторов в уставном капитале корпоративного предприятия транспортного машиностроения предусматривает расчет количества баллов на основе учета значений трех коэффициентов – финансовой, корпоративной устойчивости и капитализации прибыли [2] (рис. 1).

Удовлетворительное значение коэффициента финансовой устойчивости (Кфс $\geq$ 0,5) [2] предприятия-инвестора свидетельствует о наличии собственных средств в достаточном объеме для финансирования потребностей текущей операционной деятельности и

организации инвестиционных вложений в уставный капитал предприятия транспортного машиностроения.

Рекомендованное значение коэффициента корпоративной устойчивости (Ккс ≥ 0,5) [2] указывает на отсутствие условий изменения намерения действующих владельцев предприятия – потенциального инвестора относительно участия в уставном капитале предприятия транспортного машиностроения, поскольку контрольная или стратегическая доля в уставном капитале сконцентрирована в собственности лица / лиц, заинтересованных лиц в формировании корпоративной доли в новом ООО.

Коэффициент капитализации прибыли предприятия – потенциального инвестора отображает часть капитализированной чистой прибыли в общей ее величине [2]. Наличие значения этого коэффициента свидетельствует о возможности потенциального инвестора осуществлять при образовании потребности дополнительные финансовые вложения в уставный капитал ООО.

Наибольшее значение каждого из приведенных коэффициентов составляет 1 балл, а окончательные определяются путем отношения к наибольшему. Максимальное количество баллов равняется 3 балла [2]. Размер корпоративной доли предприятия–инвестора рассчитывается по формуле (1):

$$КД\ ю.о. = УК\ ю.о. / \Sigma\ Кбі \cdot Кбі \quad (1)$$

где *КД ю.о.* – размер корпоративной доли юридического лица – потенциального в уставном капитале ООО;

УК ю.о. – величина уставного капитала ООО, которая формируется за счет юридических лиц – потенциальных инвесторов;

Σ Кбі – сумма баллов всех корпоративных инвесторов – юридических лиц;

Кбі – количество баллов отдельного корпоративного инвестора – юридического лица.



Рисунок 1. Определение корпоративных долей инвесторов – юридических лиц в уставном капитале ООО

Использование корпоративно-трудовой модели при определении корпоративных долей физических лиц является возможным применительно к работникам и бывшим работникам, желающим продолжить трудовую деятельность предприятий транспортного машиностроения и работникам предприятий-инвесторов.

Разработанное методическое обеспечение [2] включает расчеты коэффициентов долевого участия и их последующее использование для определения сводного показателя (формула 2) и корпоративной доли (формула 3).

Сводный коэффициент долевого участия работников в уставном капитале ООО определяется по известной формуле, которая уже отображена в результатах исследований [2] (рис. 2):

$$Кdсві = Кзп+Кст+Кс+Кпз+Кта+Ккт \quad (2)$$

где *Кзп* – коэффициент трудового участия в зависимости от величины заработной платы;

Кст – коэффициент трудового участия в зависимости от величины трудового стажа в предприятии;

Кс – коэффициент трудового участия в зависимости от сложности условий работы с точки зрения безопасности жизнедеятельности;

Кпз – коэффициент трудового участия в зависимости от возможности получения профессионально обусловленных заболеваний;

Кта – коэффициент трудового участия в зависимости от проявления творческой активности работника;

Ккт – коэффициент трудового участия в зависимости от качества труда работника.

$$КД\ ф.о. = (УКф.л. / \Sigma\ Кdсві) * Кdсві \quad (3)$$

где *КД ф.о.* – размер корпоративной доли физического лица – работника в уставном капитале ООО;

УК – величина уставного капитала ООО, которая формируется за счет физических лиц;

Кdсві – сводный коэффициент долевого участия физического лица - работника в уставном капитале ООО;

Σ Кdсві – сумма сводных коэффициентов долевого участия физических лиц – всех работников в уставном капитале ООО.

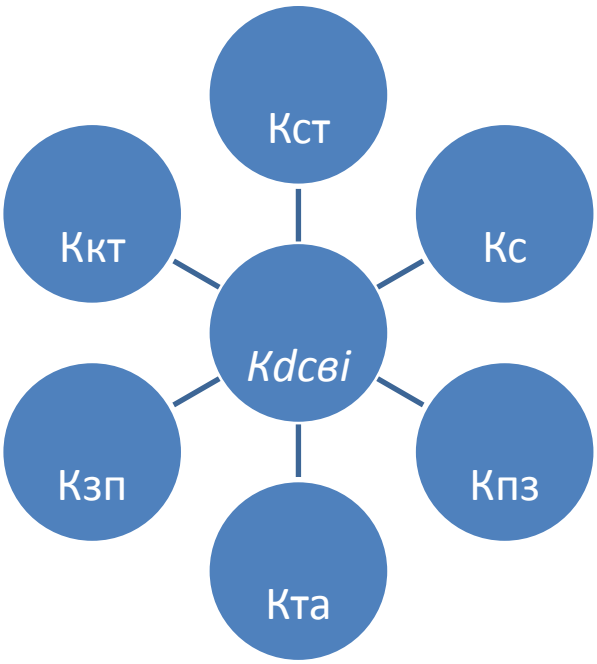


Рисунок 2. Определение корпоративных долей участников – физических лиц в уставном капитале ООО

Корпоративное стимулирование работников ООО выступает способом оптимизации трудовых ресурсов через количественный прирост численности работников, снижение уровня текучести кадров, увеличение производительности и качества труда. Реализация обеих моделей предусматривает возникновение у корпоративных предприятий

транспортного машиностроения корпоративных обязательств перед участниками в виде обязательств по организации дивидендных выплат, а также в виде обязательств, возникающих в результате эмиссии корпоративных ценных бумаг (например, корпоративных облигаций).

Практика исполнения корпоративных обязательств предприятиями составляет предмет корпоративно-финансового планирования, представляющего собой совокупность расчетных операций, связанных с определением перспективных изменений в собственном капитале и финансовых активах корпоративных предприятий [4, 5]. Поэтому как процесс корпоративно-финансовое планирование содержит три направления, а его главным заданием является определение прибыли от другой (финансовой и инвестиционной) деятельности ООО (рис. 3).

Эмиссионный доход – это часть дохода от другой (финансовой) деятельности, которая возникает в процессе обычной деятельности, не связанной с операционной деятельностью ООО (т.е. по результатам досрочного погашения ООО собственных корпоративных обязательств, которые возникают по результатам эмиссии корпоративных ценных бумаг (корпоративных облигаций). На основе положений технико-экономического финансового анализа и планирования целевой прибыли предложен методический подход относительно корпоративно-финансового планирования эмиссионного дохода ООО (рис. 4).

Сущность сформированного подхода заключается в определении величины дисконта по результатам досрочного погашения ООО собственного корпоративного обязательства как первоисточника образования эмиссионного дохода, и капитализированной части дивидендного фонда, которая образуется в результате досрочного расчета по корпоративному обязательству в качестве второго элемента эмиссионного дохода. Таким образом, эмиссионным доходом является увеличение экономических выгод в виде уменьшения корпоративных обязательств, которое приводит к росту собственного капитала (за исключением случаев роста капитала за счет взносов владельцев).

Инвестиционный доход является также частью дохода от другой (инвестиционной) деятельности, которая включает доход от участия в капитале и другой финансовый доход. Поскольку инвестиционная деятельность выступает активной и обязательно предусматривает приобретение ООО инструментов собственного капитала других предприятий, то есть корпоративных долей (акций, паев) и корпоративных облигаций. Инвестиционный доход образуется как доход от участия в уставном капитале, как доход от участия в другом дополнительном капитале и как другой доход. Порядок определения инвестиционного дохода, который отображен на рисунке 5, характеризует особенности разработанного методического подхода к планированию величин доходов от инвестиционных вложений. Сущность методического подхода заключается, во-первых, в распределении инвестиционного дохода по источникам его образования (от корпоративных долей и облигаций), во-вторых, в учете при определении величины инвестиционного дохода порядка распределения чистой прибыли предприятия, которое является объектом инвестирования со стороны ООО.

Данный методический подход рекомендуется также использовать в условиях предприятий-инвесторов для расчета сумм доходов от участия в капитале ООО. Таким образом, инвестиционным доходом является увеличение экономических выгод в виде поступления активов, которое обеспечивает оптимизацию прибыли и как следствие рост собственного капитала, что характеризует усиление финансовой компоненты ресурсного обеспечения ООО.

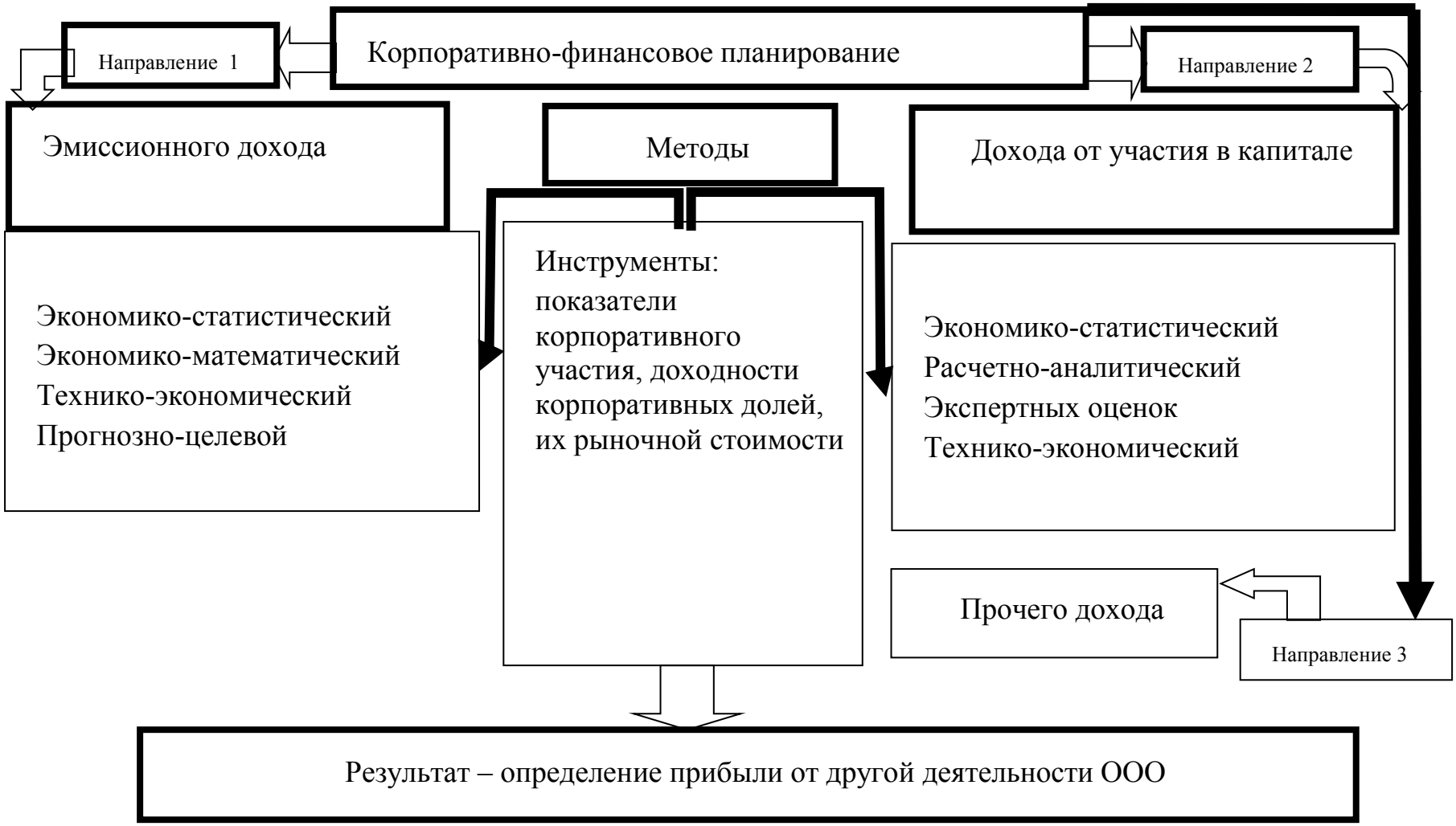


Рисунок 3. Направления, методы и порядок корпоративно-финансового планирования

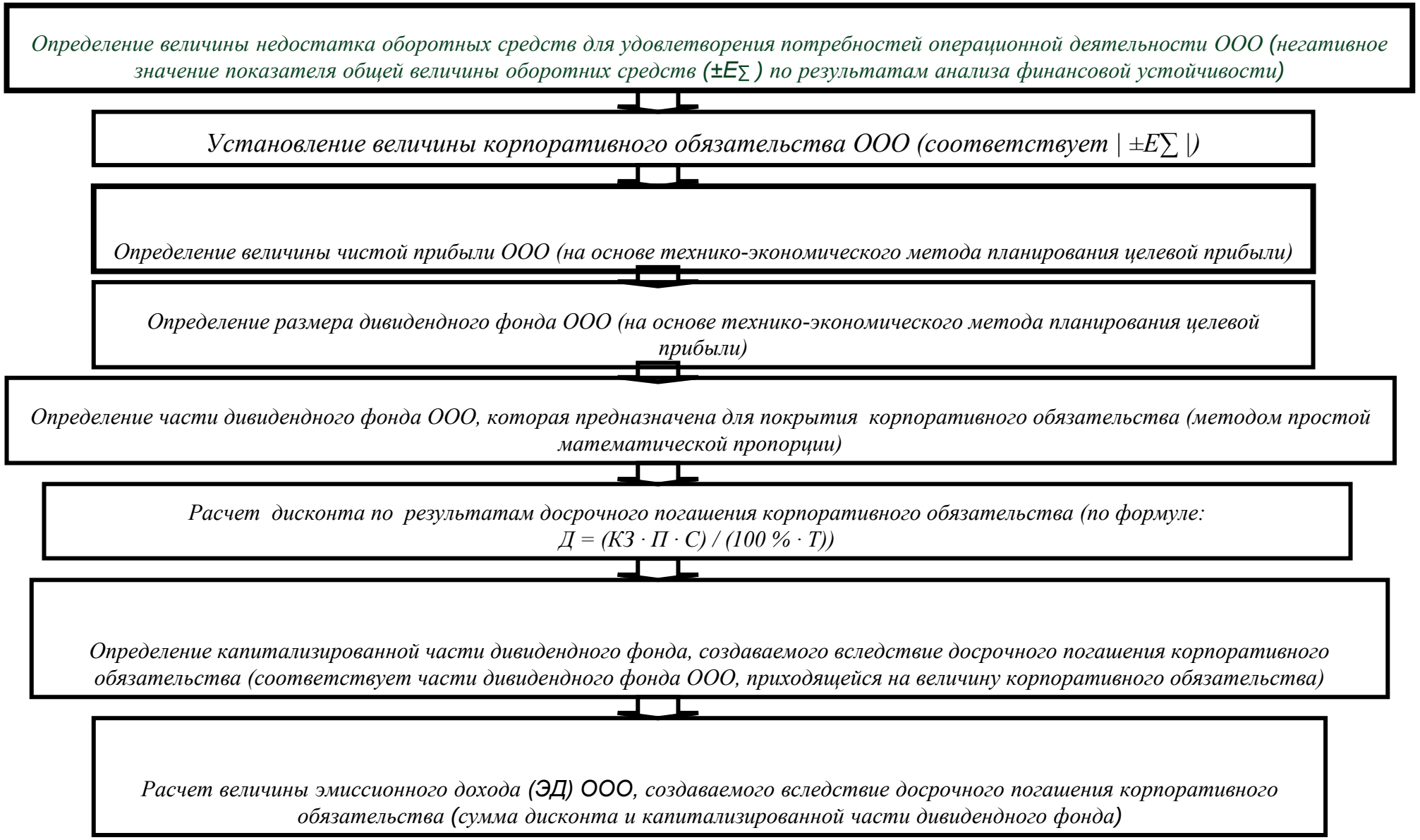


Рисунок 4. Порядок определения эмиссионного дохода ООО

Дохода от участия в уставном капитале	**Дохода от участия в прочем дополнительном капитале**
1. Определение суммы прогнозного дивидендного фонда (ДФ) предприятия – объекта инвестирования на основе утвержденного порядка распределения его чистой прибыли (ЧП): **ДФ = ЧП · %ДФ Дохода от участия в уставном капитале** 1. Определение суммы прогнозного дивидендного фонда (ДФ) предприятия – объекта инвестирования на основе утвержденного порядка распределения его чистой прибыли (ЧП): **ДФ = ЧП · %ДФ : 100 %,** где **%ДФ** – доля дивидендного фонда в общей сумме чистой прибыли 2. Определение доли ООО в дивидендном фонде предприятия – объекта инвестирования (ЧДФ): **ЧДФ = ДФ · %КЧ : 100 %,** где **%КЧ** – корпоративная доля ООО в уставном капитале предприятия – объекта инвестирования	1. Определение суммы прогнозного дивидендного фонда (ДФ) предприятия – объекта инвестирования на основе утвержденного порядка распределения его чистой прибыли (ЧП): **ДФ = ЧП · %ДФ : 100 %,** где **%ДФ** – доля дивидендного фонда в общей сумме чистой прибыли 2. Определение части ДФ для выплат по облигациям (ДФО): **ДФО = ДФ · %ДФО : 100 %,** где **%ДФ** – доля дивидендного фонда для выплат по облигациям в общей его сумме 3. Определение доли ООО в дивидендном фонде для выплат по облигациям предприятия – объекта инвестирования (ДДФО): **ДДФО = ДФО · %КЧд : 100 %,** де **%КЧд** – корпоративная доля ООО в прочем дополнительном капитале предприятия – объекта инвестирования 4. Определение прогнозного инвестиционного дохода ООО (ИД): **ИД = ДДФО**

Рисунок 5. Порядок определения инвестиционного дохода ООО

Выводы. В процессе восстановления ресурсной базы промышленного развития предприятий транспортного машиностроения целесообразно использовать возможности корпоративных отношений в направлениях оптимизации трудовых, финансовых и материальных ресурсов. Ресурсная достаточность корпоративных предприятий транспортного машиностроения достигается при условии концентарции их уставных фондов в распоряжении юридических лиц - инвесторов, заинтересованных в результативной деятельности и в руках эффективно работающих физических лиц.

Корпоративное стимулирование работников предприятия транспортного машиностроения, осуществляемое на основе реализации корпоративно-трудовой модели долевого участия, выступает способом оптимизации трудовых ресурсов через количественный прирост численности работников, снижение уровня текучести кадров, увеличение производительности и качества труда. Оптимизация финансовых и материальных ресурсов предприятий транспортного машиностроения обеспечивается действием инвестиционной модели корпоративного участия инвесторов – юридических лиц. Реализация обеих моделей предусматривает возникновение у предприятия транспортного машиностроения корпоративных обязательств перед участниками относительно дивидендных выплат, и выплат по корпоративным ценным бумагам – корпоративным облигациям. Погашение корпоративных обязательств предложено осуществлять на основе приемов корпоративно-финансового планирования. Планирование эмиссионного дохода предприятий транспортного машиностроения касается определения величины дисконта по результатам досрочного погашения предприятиями собственных корпоративных обязательств и определения капитализированной части дивидендного фонда, которая образуется в результате досрочного расчета по корпоративным обязательствам.

Корпоративно-финансовое планирование величин доходов от инвестиционных вложений предприятий транспортного машиностроения касается, во-первых, распределения инвестиционного дохода по источникам его образования (корпоративным долям и облигациям), во-вторых, учета при определении величины инвестиционного дохода порядка распределения чистой прибыли объектов инвестирования со стороны предприятий транспортного машиностроения.

Список литературы

1. Астапова Г.В. Аналіз розвитку підприємств авіаційної галузі і визначення економічних проблем впровадження інноваційних екологічних заходів / Г.В. Астапова, О.С. Малета // Сталий розвиток економіки. Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – 2013. – № 1. – С. 82-86.

2. Астапова Г.В. Использование инвестиционной и корпоративно-трудовой моделей приватизации в процессе восстановления функциональности Донецкого аэропорта / Г.В. Астапова, Л.Н. Скирневская // Перспективы социально-экономического развития приграничных регионов: материалы V науч.-практ. конф. с междунар. участ., 8 июня 2018 г. – Петрозаводск: Федер. исслед. центр «Карельский науч. центр Рос. акад. наук», 2018. – С. 32–36.

3.Костенко О.К. Специфіка еколого-економічної діяльності в машинобудуванні / О.К. Костенко // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. – Чернівці: ЧТЕІ КНТЕУ – 2011. – Вип. IV (44). – С. 176-180.

4. Астапова Г.В. Корпоративно-финансовое планирование доходов предприятий от инвестиционной деятельности / Г.В. Астапова, Р.Р. Магдиева // Фундаментальные и прикладные аспекты глобализации экономики: тез. докл. и выступлений междунар. науч. конф. студ. и молодых ученых 8-9 апр. 2020 г. – Донецк: ДонНУ, 2020. – С. 150–152.

5. Астапова Г.В. Стратегическое корпоративно-финансовое планирование в промышленных предприятиях ДНР / Г.В. Астапова, Р.Р. Магдиева // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: материалы V Междунар. науч. конф. 17-18 нояб. 2020 г. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. – Т. 3. – Ч. 2. – С. 145–148.

6. Мілявський М.Ю. Управління машинобудівним підприємством на основі вдосконалення механізму корпоративного контролю та внутрішнього аудиту: монографія / М.Г. Білопольський, М.Ю. Мілявський, Г.В. Астапова, І.В. Філіпішин. – Донецьк: ТОВ «Східний видавничий дім», 2010. – 184 с.

7. Омельяненко (Абазіна) О.А. Формування механізму забезпечення енергоефективності діяльності промислових авіаційних підприємств / О.А. Омельяненко (Абазіна) // Глобальні та національні проблеми економіки. – Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського. – 2016. – № 12. – С. 193-196. – URL: http://global-national.in.ua/issue-12-2016

8. Омельяненко (Абазіна) О.А. Методичний підхід щодо оцінки складових забезпечення енергоефективності на промислових авіаційних підприємствах / О.А. Омельяненко (Абазіна) // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі «Економічні науки». – 2016. – № 3(75). – С. 108-115.

9. Подреза С.М. Перспективное планирование авиаремонтного производства и экономическая оценка его эффективности / С.М. Подреза, А.П. Кудрин. – К.: КМУГА, 1997. – 156 с.

10. Прохорова В.В. Потенціал як ресурсна основа управління економічним розвитком підприємства / В. В. Прохорова, О. В. Бажанова // Проблеми системного підходу в економіці. – 2010. – № 4. – URL: http://www.nbuv.gov.ua/e – journals/PSPE/index.htm.

11. Сич Є.М. Розвиток монопрофільних виробничих структур ринку: транспортно-економічний аспект: монографія / Є.М. Сич, О.В. Бойко, О.В. Шишкіна; за ред.проф. Є.М. Сича. – К.: Логос, 2011. – 220 с. Бібліогр..: с. 206-218.

12. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / Г.В. Астапова, М.В. Борисенко, Л.М. Кузьменко, Р.Н. Лепа, Н.В. Шемякина и др. – Донецк, 2022. – С. 35-38.

Corporate resource recovery models bases for the development of transport enterprises mechanical engineering in the DPR

Annotation. *The article reveals the impact of inefficient privatization on the unsatisfactory state of resource provision for the development of transport engineering enterprises. The expediency of forming corporate enterprises of transport engineering in the form of limited liability companies (LLC) based on the use of investment and corporate-labor models of equity participation in authorized funds is proved. It is established that the implementation of corporate diversity models contributes to the optimization of material, labor and financial resources necessary for the development of transport engineering enterprises. The application of the methodology of corporate financial planning to strengthen the financial and resource support for the development of transport engineering enterprises is justified.*

Keywords*: investment model, corporate share, authorized capital, equity participation, transport engineering, resource base, resource provision, corporate financial planning, emission income, investment income.*

ISSN 2219-8180 (Print) ISSN 2518-7899 (Online)
УДК 629.113

Мойся Д.Л. *к.т.н.,* ***Маныч В.Н., Новиков В.П., Горбенко В.В.***
Донецкая академия транспорта

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ МАНЕВРЕННОСТИ АВТОПОЕЗДОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация*. Хорошая поворачиваемость полуприцепов должна сочетаться с низкой стоимостью, простотой технической реализации и высокой надежностью систем управления поворотом колес. Помимо поворачиваемости, одной из важнейших эксплуатационных характеристик является курсовая устойчивость. Существует два подхода: кинематический и динамический. Кинематический подход является наиболее распространенным при определении поворотливости тракторных прицепов. Однако четких рекомендаций по границам применения кинематического и динамического подходов не существует.*

Ключевые слова*: средство автотранспортное, полуприцеп, поворачиваемость полуприцепов, устойчивость курсовая, подход кинематический, подход динамический.*

Поворотную способность длиннобазных полуприцепов, входящих в состав транспортной единицы, можно увеличить, чтобы повысить их пригодность для выполнения особых требований. Маневренность полуприцепа можно понимать как качественную характеристику системы поворота колес, при которой полуприцеп движется на поворотах по колее, максимально приближенной к колее тягача. Следует учитывать, что хорошая поворачиваемость полуприцепов должна сочетаться с низкой стоимостью, простотой технической реализации и высокой надежностью систем управления поворотом колес. Помимо поворачиваемости, одной из важнейших эксплуатационных характеристик является курсовая устойчивость, на которую большое влияние оказывают компоновка, габариты, параметры комбинированной массы и характеристики шин, которые зачастую трудно изменить.

Таким образом, обеспечение хорошей маневренности и курсовой устойчивости транспортных агрегатов - это техническая задача, которую гораздо легче решить, если существует достаточно точный и производительный метод оценки влияния параметров системы управления поворотом колес полуприцепа и других характеристик сцепных устройств на характер движения в целом.

Современные агрегаты производятся по методу автопоезда, состоящего из тягача и одного или нескольких полуприцепов. Поэтому при их проектировании необходимо и возможно учитывать результаты, накопленные при разработке теории движения транспортных средств и применении теории движения автопоездов и других многозвенных транспортных средств.

Одними из первых работ по теории поворота транспортных средств были работы М.М. Бергмана [1] и З.Ш. Блоха [2]. В этих работах использовались графические методы для построения траекторий характерных точек звеньев, при этом особое внимание в работе З.Ш. Блоха уделялось распределению скоростей и ускорений. Им, в частности, было отмечено, что для того чтобы точка B_1 конца прицепа с базой L_1 двигалась по траектории с радиусом R_1 , точка сцепки O_1 должна двигаться по траектории с радиусом $\sqrt{R_1^2 + L_1^2}$, а также то, что необходимым и достаточным условием равномерного движения точек O_1 и B_1 по своим траекториям является совпадение во все время движения центров кривизны их траекторий; последние являются концентрическими окружностями.

Простой и достаточно точный графический метод построения траектории звена пути был предложен Г.Л. Тресковым [3]. Однако следует отметить, что графический метод построения траектории звена автопоезда при повороте практически неприменим не только

для определения влияния параметров системы управления поворотом колеса на характеристики формирования траектории звена, но и для оценки различных методов управления поворотом.

К числу первых и наиболее полных работ по теории кинематики автопоезда относится работа Я.Х. Закина [4 - 9].

Для учета режимов движения и оценки их влияния на качество управления при разработке задачи кинематики рулевого управления автопоезда этим автором было введено понятие коэффициента режима поворота $К_П$. Это отношение угловой скорости поворота управляемого колеса γ тягача к его поступательной скорости *V*. Уравнения движения криволинейного движения, разработанные Я.Х. Закиным, позволили ему создать графико-аналитический метод построения траектории звеньев автопоезда. Метод основан на определении взаимного положения звеньев по значениям углов складывания между ними на всех этапах процесса движения. Недостатками графико-аналитического метода построения траекторий звеньев автопоезда являются его низкая точность и необходимость выполнения расчетов на каждом этапе процесса построения, что делает этот метод очень трудоемким.

Аналитическому определению угла складывания полуприцепа как с неуправляемыми, так и с управляемыми колесами посвящена статья Н.И. Крышеня [10]. Им было получено следующее дифференциальное уравнение для угла складывания γ:

$$\frac{d\gamma}{dt} + \frac{v_т}{L_п} sin\gamma = \frac{v_т}{R_т}, \#(1)$$

где $v_т$, $R_т$ - соответственно скорость и радиус поворота тягача; $L_п$ – база полуприцепа.

В статье приводятся аналитические выражения зависимости $\gamma=f(\alpha)$, где $\alpha = \frac{v_т}{R_т}$ для случаев $R_т \leq L_п$ при $R_т$ = const, $L_п$ = const

В работе И. И. Марголина [11] указывается, что процесс поворота автопоезда можно охарактеризовать четырьмя фазами: входной переходной траекторией, круговой траекторией, выходной переходной траекторией и линейной траекторией. Автор подчеркивает, что связь с автопоездом в процессе входа и поворота возможна в условиях, когда скорость движения не превышает 3 м/с (8-10 км/ч), длина автопоезда в процессе входа и поворота не превышает 3 м/с (8-10 км/ч), малая длина позволяет пренебречь переходными траекториями входа и выхода, а поворот можно считать выполненным в два этапа: на первом этапе водитель сразу переключает тягач на круговую траекторию, а прицеп движется по некоторой криволинейной траектории. В своих выводах И.И. Марголин указал, что увеличение общей ширины полосы движения на повороте достигает значительных размеров и должно учитываться в дорожном строительстве.

В работе [12] А.П. Колпаков показал, что поворот автопоезда с неуправляемым полуприцепом характеризуется смещением колеи полуприцепа к центру поворота, что вызывает увеличение общей ширины проезжей части, необходимой для проезда автопоезда. Анализ показывает, что если полуприцеп в 1,5 раза больше базы тягача, то ширина общего коридора движения быстро увеличивается. Учитывая это, максимальная база для неуправляемых полуприцепов должна быть в 1,5 раза больше базы тягача для полуприцепов для работы на узких, извилистых дорогах, и в 2,5 раза больше базы тягача для полуприцепов общего назначения.

Обоснование возможности пренебрежения сопротивлением шин при оценке маневренных характеристик автопоезда приведено в работе [13]. Для определения характеристик поворота автопоезда авторы сначала выбрали плоскую велосипедную модель автопоезда с эластичными шинами. Вводится кинематический прогиб, связанный с несоответствием геометрических и кинематических параметров автопоезда, и силовой прогиб, обусловленный влиянием силы тяги. Для моделирования взаимного влияния прицепа и тягача под действием сил, приложенных в точках соединения, авторы сначала рассматривают полуприцеп и тягач по отдельности, а затем учитывают вращение всей

комбинации. В случае общего криволинейного движения автопоезда, при наличии взаимных угловых смещений тягача и полуприцепа, мгновенные центры вращения не совпадают. Анализ кинематики сочленения тягача и полуприцепа основан на том, что точка соединения принадлежит одновременно и тягачу, и полуприцепу, и их траектории в этой точке должны совпадать. Были рассчитаны значения угла складывания в установившемся режиме для полуприцепа длиной 27 м и комбинированного прицепа длиной 10 м на тягаче КРАЗ-258 как с учетом проскальзывания шин, так и без него. Максимальная погрешность без учета проскальзывания шин составила 6,5% для длиннобазного полуприцепа и 5,4% для короткобазного полуприцепа. Характеристики кривых одинаковы в обоих случаях. Приведенные соотношения конструктивных параметров грузовой платформы, характеристик жесткости шин и коэффициента сопротивления волочению приводят к погрешности менее 5% при расчете угла складывания грузовой платформы при повороте тягача на 180° без учета силового сопротивления шин, а характеристики изменения угла складывания остаются прежними.

Выводы

Таким образом, из публикаций по теории криволинейного движения автопоездов можно сделать следующие выводы

1. Существует два подхода: кинематический и динамический. Кинематический подход является наиболее распространенным при определении поворотливости тракторных прицепов. Однако четких рекомендаций по границам применения кинематического и динамического подходов не существует.

2. Методы математического и физического моделирования и модельные исследования широко используются для изучения поведения автопоездов при повороте.

3. Поведение длиннобазных тракторных прицепов с различными законами управления поворотом колес полуприцепа изучено недостаточно.

4. Выбор параметров системы управления поворотом колес полуприцепа основан на кинематических оценках кругового движения автопоезда, без учета переходных режимов движения

5. Получение точного геометрического уравнения для определения смещения основной траектории тягача и опорной траектории полуприцепа является важной проблемой.

Список литературы

1. Бергман М.М. Графическое исследование поворота автомобиля без прицепа и с прицепом. 11-е изд. М.: Мотор, 1934. 84 с.

2. Блох З.Ш. Кинематика поворота. 1-е изд. М.: Сельхозмашины, 1937. 12 с.

3. Терсков Г.Л. Графоаналитическое определение траектории движения передка при непрямолинейном движении ведущей точки // Теория, конструкция и производство сельскохозяйственных машин. 1936. №4. с. 51– 52.

4. Закин Я.Х. Автопоезда. Развитие конструкций автомобилей. Ленинград: Машгиз, 1955. 19 с.

5. Закин Я.Х. Методы анализа маневренных свойств автопоездов. М. Автотранзитиздат, 1961. 81 с.

6. Закин Я.Х. Оценки маневренности автопоездов // Автомобилетсроение. М.: Автоиздат, 1965. 101 с.

7. Закин Я.Х. Методика проведения испытаний по определению маневренных свойств подвижного состава. Ленинград.: Ленфилиал НИИАТ, 1966. 69 с.

8. Закин Я.Х. Прикладная теория движения автопоезда. М.: Транспорт, 1967. 25 с.

9. Закин Я.Х., Пуприк М.А. Определение маневренных свойств автомобилей и автопоездов // Автомобильная промышленность. 1974. №2. 88 с.

10. Крышень Н.И. Аналитический метод определения углов складывания автопоезда // Автомобильная промышленность. 1979. №3. 13 с.

11. Марголин И.И. Криволинейное движение автопоезда// Автомобильная промышленность. 1972. №2. 123 с.

12. Колпаков А.П., Ермилов С.С. Боковой увод эластичных шин управляемого полуприцепа // Автомобильная промышленность, 1979. № 3. 71 с.

13. Колпаков А.П. Исследование влияния конструкции поворотных устройств на маневренность и износ шин сочлененных автобусов и троллейбусов: дис. ... канд. техн. наук М., 1979. 92 с.

Studying the issues of maneuverability of road trains in the design of vehicles

Annotation. *Good turnability of semi-trailers should be combined with low cost, ease of technical implementation and high reliability of wheel turn control systems. In addition to turnability, one of the most important performance characteristics is directional stability. There are two approaches: kinematic and dynamic. The kinematic approach is the most common in determining the agility of tractor trailers. However, there are no clear recommendations on the boundaries of the application of kinematic and dynamic approaches.*

Keywords*: motor vehicle, semi-trailer, semi-trailer turnability, directional stability, kinematic approach, dynamic approach.*

ISSN 2219-8180 (Print) ISSN 2518-7899 (Online)
УДК 656.01

Ткачева Я.С., *зав. кафедрой автомобильного транспорта, канд. экон. наук, доц., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»*
Шаповалова Н.Г., *доцент кафедры автомобильного транспорта, канд. экон. наук****, доц.,*** *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»*
Бжентхалова И.М., *преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»*

КИКШЕРИНГ КАК ЭЛЕМЕНТ ДОСУГА В ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОМ КОМПЛЕКСЕ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ)

Аннотация*. В статье рассматривается вопрос открытия пункта проката электрического транспорта в городе Майкопе. Это будет развлекательным заведением, которое покажет гражданам преимущество электрического транспорта над остальными и способствует популяризации данного вида транспорта и преимуществ «совместного владения». Рассмотрены мировые тенденции в данном направлении и перспективные варианты проката самокатов и бизнес-идеи.*

Ключевые слова: *кикшеринг, электросамокат, бизнес-идея, Республика Адыгея, прокат.*

Деловая и экономическая активность в городах растёт с каждым годом, что служит мощным толчком для повышения уровня жизни горожан, и всего населения Земли в целом. В городах, в которых работает большое количество инновационных компаний, транспортная система играет самую важную роль. С каждым годом меняются подходы к городской мобильности, ведь горожане нуждаются в более качественном транспортном сервисе. За последние несколько лет в наиболее развитых городах стали появляться сервисы облачного проката электросамокатов. Однако сегодня в Москве наблюдается спрос на данный сервис в рекреационных целях, но не для повседневных поездок. Многие пользователи сервисов кикшеринга считают, что повседневные поездки на электросамокатах невозможны. Именно поэтому рассматриваемую проблему можно считать актуальной.

С начала 2000-х годов отмечается появление шеринговых центров и развитие экономики совместного пользования или долевого участия в пользовании благом за определенную сумму (но без права владения этим благом), то есть шеринг-экономики [15]. За последнее десятилетие шеринг стал одной из основных идей, изменивших представление о потреблении.

В экономике совместного потребления отмечаются несколько иные ориентиры потребительского поведения [2]. Коллективное использование товаров и услуг позволяет наиболее эффективно расходовать ресурсы, затрачиваемые на производство материальных благ. При этом, арендная плата за продукт является наиболее доступной, в отличие от полного владения тем же продуктом. Модель совместного потребления, или же шеринга, широко внедряется в различных сферах бизнеса, в том числе в транспортной сфере. Во многих мегаполисах сегодня можно воспользоваться каршерингом, прокатом велосипедов и электросамокатов.

Подобные сервисы открывают новые возможности для городской мобильности. По сути, они являются более комфортным транспортом «последней мили» - транспортом для совершения небольших поездок от станций скоростного внеуличного транспорта до конкретных пунктов назначения.

Кикшеринг можно считать наиболее инновационной системой краткосрочной аренды транспортных средств, в отличие от каршеринга или байкшеринга. Массовое использование

электросамокатов в качестве городского транспорта началось сравнительно недавно. Сервисы проката электросамокатов впервые появились в США в 2017 году. Запрос на недорогое и комфортное перемещение с использованием электросамокатов был настолько велик, что к 2018 году компания Bird, которая впервые запустила кикшеринг в Санта-Монике в Калифорнии, оценивалась в $2 миллиарда [3]. На рынке проката электросамокатов довольно скоро появились новые игроки, такие как Spin, Jump и Skip. Повышенный интерес к кикшерингу позволил привлечь значительные инвестиции в данные компании.

В России сервисы проката электросамокатов появились в 2018 году. Сегодня арендовать электросамокаты можно в более чем 30 городах. Наибольшим спросом пользуются электросамокаты таких компаний, как Whoosh, Urent, Molnia и другие [4]. Первым отечественным сервисом проката электросамокатов стал «Делимобиль».

Прокат электросамокатов за последние несколько лет стал настоящим трендом. Интересно, что первооткрывателем этого бизнеса был предприниматель из России Василий Быков, зарегистрировавший в 2015 году компанию Samocat Sharing. В 2016 году у его компании уже была на руках первая рабочая версия самокатной станции. Сама же идея уже витала в воздухе по всему миру и в 2016 году студентами в Сингапуре был создан подобный стартап под названием Telepod. Но мощным толчком в развитии индустрии стал успешный стартап бывшего топ-менеджера Uber Трэвиса Вандерзанена. Он покинул свой пост в 2016 году из-за подозрения в промышленном шпионаже, а спустя год запустил станцию аренды самокатов в Санта-Монике под брендом Bird, являющегося сегодня одним из самых крупных провайдеров по прокату самокатов в мире.

Несмотря на множество предложений в этой сфере, всё же остаются перспективные варианты проката самокатов и бизнес-идеи, способные принести прибыль. Например:

- организовать аренду в городах на периферии страны, куда не успели добраться ритейлеры;
- запустить транспортный сервис для детей;
- реализовать прокат необычного электротранспорта - с удобным сидением, большими колёсами, подсветкой.

Открываться лучше всего в крупных парках, неподалёку от достопримечательностей, мест отдыха. Можно работать без приложения - многие опасаются или не умеют пользоваться онлайн-платежами, однако с удовольствием возьмут транспорт за наличные.

Параллельно с бизнесом по прокату электросамокатов некоторые предприниматели предлагают клиентам дополнительные услуги - покупку, ремонт, покраску. Для выбора успешной идеи важно тщательно проанализировать рынок и запросы аудитории.

Кикшеринг представляет собой систему предоставления самокатов или электросамокатов в краткосрочную аренду. Услуга стала очень популярна в последние годы. Электросамокат можно арендовать с поминутной оплатой.

Причины, по которым люди выбирают кикшеринг:

1. Удобство - электросамокат легко объезжает все пробки, при необходимости можно ускориться на пешеходных улицах.

2. Лёгкость в использовании - для того чтобы поехать нужно встать одной ногой на платформу, оттолкнуться другой и нажать на рычаг газа на руле.

3. Экономия сил и времени - ехать всегда проще, чем идти.

4. Быстрая аренда - регистрация в приложении занимает 2 минуты.

5. Комфорт - не нужно прилагать лишних усилий, самокат едет сам.

По информации «Трушеринг», на сегодняшний день российский рынок кикшеринга состоит из 90 тысяч самокатов, 40 приложений и 10 миллионов человек. В 2023 году в России было 30 тысяч самокатов, а к концу 2024 ожидается 130 тысяч, поделился представитель кикшеринга Urent. По его словам, рынок вырастет минимум в 4 раза. Если измерять ёмкость рынка в деньгах, то это 10 миллиардов в этом году и 25 в потенциале.

Кикшеринг набирает популярность по следующим причинам:

1. Быстрое открытие бизнеса (от пары недель до пары месяцев);

2. Небольшой финансовый стартап;

3. Несложная логистика;

4. Быстрая окупаемость проекта;

5. Не нужны затраты для обучения персонала.

6. Финансовая сторона кикшеринга

Стоимость проката самокатов довольна разная, её устанавливают сами организаторы. В среднем по России 30 минут аренды стоят от 150 до 200 руб. За это время можно преодолеть расстояние до 500 метров, а полностью заряженный самокат способен проехать 30 километров. В день можно покатать до 30 человек при стопроцентной зарядке. Доход выходит около 6 тысяч рублей. А в месяц доход может доходить до 200 тысяч рублей. И это только от одного самоката. Чем больше электросамокатов будет в аренде, тем выше будет доход.

На сегодня наиболее известные сервисы кикшеринга в России: Whoosh, «Карусель», Urent, E-Motion, Lite, Eleven, Molnia,toGO, Busy-Fly, «ПоПути» и др. По различным оценкам Whoosh и Urent занимают около 80% всего рынка.

Чтобы уверенно запустить свой бизнес в городе, население которого составляет до 150 тыс. человек, понадобится примерно 50-100 самокатов. На их приобретение и оснащение придется потратиться от 100 тыс. долларов или 6 млн руб.

Большую часть дополнительных расходов составляет разработка программного обеспечения. Она расходует десятки миллионов рублей и требует много времени, поделился директор по инвестициями «Карусели» Сергей Четвериков. При запуске франшизы такой необходимости нет, т.к. можно пользоваться софтом партнёра.

Например, франшиза Urent обещает окупиться в течение одного сезона при вложениях 4,5 млн руб. на покупку 300 самокатов недорогой модели. В ответ франчайзи должен отчислять комиссию 9-15% со всех платежей.

Если воспользоваться франшизой «Карусели», то первоначальные вложения составляют 3,6 млн руб. на 150 самокатов. Окупается данная франшиза в течение 7 месяцев, то есть за один сезон. За пользование сервисом франчайзи платит комиссию 15%.

Уровень конкуренции в этой сфере напрямую зависит от размера локального рынка. По подсчётам Четверекова, самая сильная конкуренция в Сочи: там 13 операторов, в Москве в своё время только 9. Сооснователь Urent Андрей Азаров предполагает, что рынок столицы может вырасти до 100 тыс. электросамокатов, на данный момент их около 30 тыс. Перспективными считаются также следующие города: Иркутск, Красноярск, Кемерово, Владивосток, Томск, Саратов и Оренбург, исходит из предположения франшизы Urent.

Сложности бизнеса. Прокат электросамокатов, как и любой бизнес, имеет свои нюансы. Исходя из расположения сервиса необходимо учитывать качество дорожного покрытия, погодные условия, юридические требования и запреты к эксплуатации оборудования, наличие велодорожек и т.д.

Особенности бизнес-проекта: Сезонность. На Юге, Краснодаре и Сочи сезон прокатов длится круглый год. В средней полосе - 7 месяцев.

Техническое оборудование. Станция проката нуждается в перезагрузке, мелком ремонте, очистке самокатов. Эту роль исполняют франчайзи. Он пользуется услугами уже существующим сервисом обслуживания или может создать свой, зарабатывая при этом до 20% от выручки на обслуживании партнёров.

Обслуживание клиентов. Станция полностью автоматизирована, на ней нет кнопок или экранов. Клиент взаимодействует с системой через приложение. Благодаря системе Samocat Cloud легко обеспечивается до 100 тысяч поездок одновременно.

Вандализм - если станция находится на улице, то есть риск столкнуться с вандалами. В закрытых помещениях такой риск минимальный.

Чтобы взять в аренду самокат, нужно скачать соответствующее приложение в Google Pay или App Store. Далее необходимо привязать банковскую карту и отсканировать QR-код на самокате, чтобы разблокировать замок, который необходим, чтобы самокат не украли.

Оплата аренды производится за фактическое время использования транспортного средства. Это может быть поминутная, получасовая или почасовая оплата, а так же

пройденные километры. Когда поездка закончится с карты спишут сумму денег за поездку. Зарядки самоката хватает, как правило, на 12-15 часов движения.

Одни используют самокаты, как развлечение, другие же как один из способов передвижения по городу, но статистика показывает следующие, что электросамокаты оказывают негативные последствия для общества – это большое количество ДТП, возгорание электросистемы и другие последствия и это делает кикшеринг не безопасным для общества и является большой проблемой для городской системы общественного транспорта.

На данный момент рынок кикшеринга в России – быстрорастущий, очень популярный и актуальный. Но смотря на все негативные последствия он требует более безопасного подхода для общества. В 2021 году он взлетел на 200% - 230% и оценивается в 12 млрд рублей.

По прогнозам экспертов, к 2024 году рынок кикшеринга в России вырастет в 3 - 4 раза - до 30 - 40 млрд рублей. Количество пользователей тоже увеличится - до 40 - 50 млн человек. Они будут совершать примерно 230 млн поездок в год.

Предлагается разработанный маршрут для арендованных электросамокав по территории зоны отдыха. За территорию зоны отдыха была взята гора Мэздах по территории зоны отдыха передвижение людей будет осуществлять только на элетросамокатах по круговому движению, там будут оборудованы зоны отдыха, остановки, смотровые площадки на г. Майкоп и фото зоны, по всему периметру зоны отдыха будут расположены тревожны кнопки и видеонаблюдение, в случае не исправности элетросамоката или других причин, при нажатии на тревожную кнопку на место происшествия выезжает группа специалистов.

Пункт проката предлагается изготовить по всем современным технологиям. Пункт проката будет разбит на несколько основных частей - офисную и обслуживающую. В офисной части располагаются директор, бухгалтер, менеджер и диспетчеры и охрана. Здесь же осуществляется работа с клиентами.

В обслуживающей части производится ремонт, обслуживание и зарядка электротранспорта. Кроме того, здесь же хранится автомобиль, который доставляет на места проката заряженные электросамокаты и привозит разряженные.

Кикшеринг применим не только в туристко-рекреационном комплексе Республики Адыгея, но и в других регионах России, где можно использовать в качестве транспорта не только электросамокаты, но и электробагги, а в зимний период можно переходить на другой вид транспорта например лыжи.

Список литературы:

1. Санатов, Д.В. Перспективы развития рынка электротранспорта и зарядной инфраструктуры в России: экспертно-аналитический доклад / Д.В. Санатов, А.М. Абакумов, А.Ю. Айдемиров [и др.]; под ред. А.И. Боровкова, В.Н. Княгинина. - СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. - 44 с. 5. Slowik P. Automation in the long haul: Challenges and opportunities of autonomous heavyduty trucking in the United States / P. Slowik, B. Sharpe // The international council on clean transportation. — 2018. — URL: https:// theicct.org/sites/default/files/publications/Automation_longhaul_WorkingPaper-06_20180328.pdf.

2. Кашкаров, А. П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог : практическое руководство / А. П. Кашкаров. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 92 с. - ISBN 978-5-97060-568-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1908705

3. Бегиашвили А. Московский каршеринг стал мировым лидером по автопарку. URL: https://truesharing.ru/ tp/19274/

Kicksharing as an element of leisure in a tourist and recreational complex (on the example of the Republic of Adygea)

Annotation. *The article discusses the issue of opening an electric vehicle rental point in the city of Maykop. It will be an entertainment facility that will show citizens the advantage of electric*

transport over others and promote the popularization of this type of transport and the benefits of "shared ownership". The world trends in this direction and promising options for scooter rental and business ideas are considered
***Keywords**: kicksharing, electric scooter, business idea, Republic of Adygea, rental*

ISSN 2219-8180 (Print) ISSN 2518-7899 (Online)
УДК 629.424.016.15

Ю.В. Прилепский, *к.т.н., доцент, Донецкая академия транспорта;*
Л.В. Целуйко, *ассистент каф. «Техническая эксплуатация и сервис автомобилей» ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»*
А.И. Гуртовенко, *студ. гр. 1-АТР-22Мз, Донецкая академия транспорта;*
Е.И. Стародубцева, *студ. гр. 1-АТР-22Мз, Донецкая академия транспорта;*

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕКУПЕРАЦИИ С НАКОПИТЕЛЯМИ КОНДЕНСАТОРНОГО ТИПА

Аннотация*. Экономия топливно-энергетических ресурсов на транспорте является одним из определяющих параметров развития транспортной отрасли. Помимо снижения затрат на топливо, уменьшается количество вредных выбросов в атмосферу с отработавшими газами и негативная нагрузка на экологию. Одним из эффективных способов снижения расхода топлива является использование систем рекуперации кинетической энергии, когда на тормозных режимах энергия движения преобразуется в иной вид энергии и концентрируется в соответствующих накопителях, а используется на тяговых режимах. В данной работе исследовали возможность использования в качестве накопителей конденсаторов сверхбольшой емкости.*

Ключевые слова*: система рекуперационная, накопитель конденсаторного типа, потери на преобразовании, частота повышенная*

Постановка задачи

Целью работы является повышение эффективности и надежности системы рекуперации с накопителями конденсаторного типа за счет схематических решений.

В процессе выполнения работы решались следующие задачи:

- проанализировать известные данные об использовании систем рекуперации на транспорте;
- исследовать влияние схематических решений на показатели эффективности рекуперативной системы;
- разработать схематические решения управления. системой рекуперации.

В связи с ростом цен на топливно-энергетические ресурсы, актуальной задачей становится их экономия и рациональное использование. Транспорт, включая автомобильный, потребляет значительное количество топлива и является одним из главных загрязнителей окружающей среды. Поэтому, снижение потребления энергоносителей транспортными средствами является одним из важнейших направлений развития транспортной области как в плане создания новых типов, так и модернизации существующих транспортных средств.

Одним из вариантов эффективного использования топливо-энергетических ресурсов на автомобильном транспорте является рекуперация энергии движения при эксплуатации тягового подвижного состава. Так, для транспортных средств весьма эффективна система накопления энергии движения с преобразованием ее в электрическую энергию на тормозных режимах (рекуперативное торможение) с дальнейшим ее использованием на разгонных и тяговых режимах.

В настоящее время наиболее эффективным примеров использованием систем рекуперации на автомобильном транспорте являются гибридные автомобили (см. рисунок 1). По уровню участия рекуперативного привода в движении автотранспортного средства можно выделить три основные типа:

- микрогибридный привод, где рекуперативная система обеспечивает только кратковременные динамические режимы движения;

- среднегибридный привод, где рекуперативная система обеспечивает как динамические режимы движения, так и относительно непродолжительные тяговые статические режимы;

- крупногибридный привод, где рекуперативная система обеспечивает динамические режимы движения, довольно продолжительные тяговые статические режимы и позволяет осуществлять движение только за счет рекуперативного привода. В данном случае мощность рекуперативного привода соизмерима с мощностью основной энергетической установки.



а) б) в)

Рисунок 1 – Схемы гибридного привода с рекуперативным приводом с различным уровнем участия в движении: микрогибридный (а), среднегибридный (б) и крупногибридный (в)

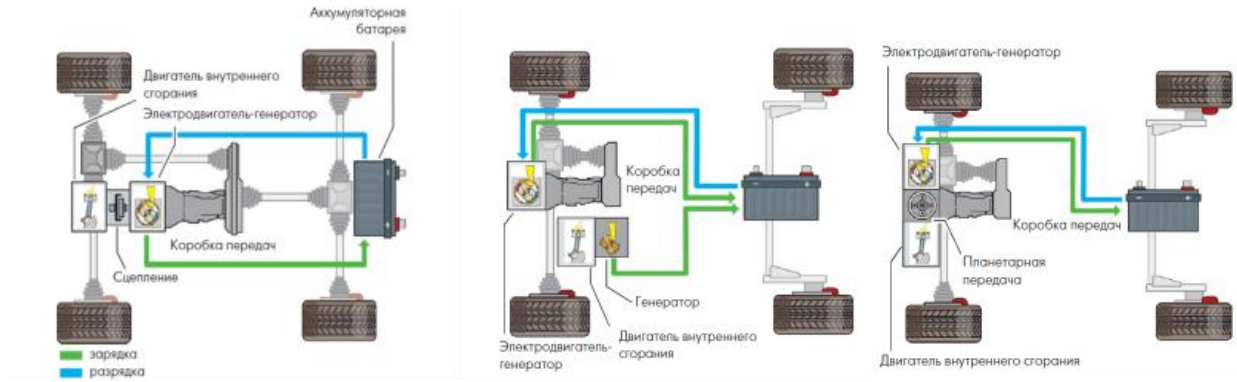
По кинематической схеме включения рекуперативного привода различают (см. рисунок 2):

- параллельный привод;
- последовательный привод;
- раздельный привод.

На наш взгляд наиболее приемлемым является раздельный привод не только по признаку раздельной энергетической установки, но и по мостам автомобиля.

В последнее время в качестве рекуперативного привода в подавляющем большинстве случаев используется электрический привод.

Для электрических систем используются (см. таблицу 1) щелочные или кислотные аккумуляторы, которые имеют существенные недостатки: относительно малый срок службы, необходимость регулярного обслуживания и постоянного контроля состояния, критичность к режимам перезарядки, выход из строя при хранении в разряженном состоянии, критичность к значительным зарядным и разрядным токам и так далее.



а) б) в)

Рисунок 2 – Гибридный привод по кинематической схеме рекуперативного привода: параллельный (а), последовательный (б) и раздельный (в)

Таблица 1 - Характеристики аккумуляторов для электропривода

Тип аккумулятора	Энергия (Вт ч / кг)	Плотность энергии (Вт / л)	Удельная мощность (Вт / кг)	Энергоэффективность (%)	Жизненный цикл (количество циклов)	Рабочая температура (° С)	Стоимость (долл. США / кВтч)	Свойства
Lead acid	60-100	60-100	200-400	70-90	2000-4500	-20-60	120-150	Плюсы: Низкая стоимость, отработанная технология, высокая удельная мощность; Минусы: Низкая удельная энергия, короткий срок службы, сложное техническое обслуживание.
Ni-Fe	30-55	60-110	25-110	75	1200-4000	-10-45	150-200	Плюсы: Очень прочный, выдерживает физические и электрические нагрузки, большой срок службы; Минусы: Низкая удельная энергия, низкая мощность и плотность энергии; высокая саморазрядка;выделение водорода; высокая стоимость и высокая стоимость технического обслуживания.
Ni-Zn	60-65	120-130	150-300	76	100-300	-10-50	100-200	Плюсы: Высокая удельная энергия, не боится глубокого заряда / разряда, высокая пиковая мощность; Минусы: Высокая стоимость, сокращение жизни за счет быстрого роста дендритов.
Ni-Cd	40-50	80-100	150-350	60-90	2000-3000	-40-60	300-350	Плюсы: Высокая удельная энергия, не боится глубокого заряда / разряда; Минусы: Высокая токсичность кадмия, сложность утилизации.
Ni-MH	50-70	100-140	150-300	50-80	500-3000	-40-50	150-200	Плюсы: Высокая удельная энергия, большой температурный диапазон, безопасность, длительный срок службы; Минусы: Высокая стоимость, большой саморазряд, эффект памяти.

Основная часть

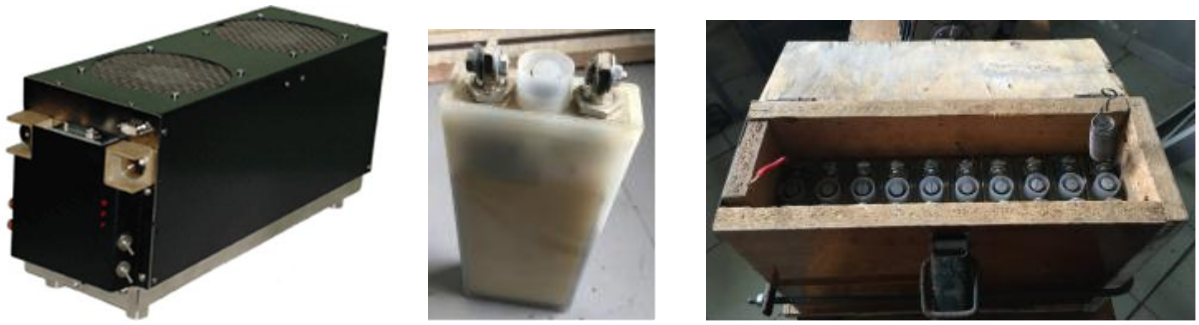
На наш взгляд, наиболее приемлемыми являются рекуперативные системы с электрическими накопителями на конденсаторах сверхбольшой емкости (см. таблицу 2), разработанные в последнее время, которые не нуждаются в постоянном контроле и регулярном обслуживании. Кроме этого, они имеют значительно больший гарантированный срок службы по сравнению с аккумуляторами и некритичны к глубоким разрядам и значительным токам. В нашей работе использованы конденсаторы сверхбольшой емкости ЭК405 производства Российской фирмы «Эсма», показанные на рисунке 3, в количестве 10 штук на рабочее напряжение до 14 В.

Внедрению рекуперативных электрических систем на транспорте оказывает содействие также появление сверхмощных коммутирующих полупроводниковых элементов плавного регулирования электрического тока (IGBT транзисторов) (см. таблицу 3), что в сравнении с тиристорами большой мощности действуют более надежно и имеют более высокую предельную рабочую частоту. В нашей работе в силовом блоке преобразователя использовали IGBT транзисторы IRG4PC50W на ток до 50 А и максимальным напряжением в закрытом состоянии до 1000 В.

Условное изображение IGBT транзистора и его структура представлены на рисунке 4.

Таблица 2 - Характеристики конденсаторных модулей фирмы ЭСМА

Тип конденсаторного модуля	Диапазон рабочих напряжений, В	Максимальное рабочее напряжение, В	Запасаемая энергия в диапазоне рабочих напряжений при 25 °С, кДж	Внутреннее омическое сопротивление при +25 °С (-30 °С), мОм
10ЭК104 S	14.5-4	16	30	6 (9)
20ЭК104 S	29-8	32	60	12 (18)
30ЭК104 H, U	45-12 (42-12)	48	85 (86)	H: 21 (32), U:18 (27)
10ЭК204 T, U	16-8 (15-8)	17	760 (360)	5 (10)
30ЭК204 T, U	48-24 (45-24)	52	2300 (1000)	15 (30)
10ЭК303 T, U	16-8 (15-8)	17	760 (360)	2 (3)
30ЭК303 T, U	45-24 (45-24)	52	2300 (1000)	6 (9)
10ЭК353 T, U	16-8 (15-8)	17.5 (17)	760 (360)	5 (10)
30ЭК353 T, U	48-24 (45-24)	52 (51)	2300 (1000)	15 (30)
10ЭК402 S	14.5-4	16	95	3 (4)
20ЭК402 (12 В) S	14.5-4	16	190	2 (3)
20ЭК402 (24 В) S	29-8	32	190	6 (8)
30ЭК402 U	42-12	48	270	9 (12)
10ЭК404 U	15-8	17,5	110	4 (6)



а) б) в)

Рисунок 3 – Конденсаторный модуль 30ЭК402 U (а), конденсаторный элемент ЭК405 (б) и набор из 10 последовательных элементов ЭК405 (в)

Таблица 3 - Характеристики IGBT транзисторов, используемых в приводах транспортных средств

Напряжение, $U_{КЭ}$, В	Ток коллектора, Iк, А					
	20	50	100	200	400/450	1000
250	—	—	—	—	CM450 HA-5F	—
600	—	—	—	—	CM400 HA-12H	—
1200	—	—	—	CM200 HA-24H	CM400 HA-24H	CM1000 HA-24H
600	—	CM50 DY-12H	CM100 DY-12H	CM200 DY-12H	CM400 DY-12H	—
1200	—	CM50 DY-24H	CM100 DY-24H	CM200 DY-24H	—	—
600	CM20 TF-12H	CM50 TF-12H	CM100 TF-12H	—	—	—
1200	CM20 TF-24H	CM50 TF-24H	CM100 TF-24H	—	—	—
600	—	—	CM100 E3V-12H	CM200 E3V-12H	—	—
1200	—	CM50 E3V-24H	CM100 E3V-24H	—	—	—

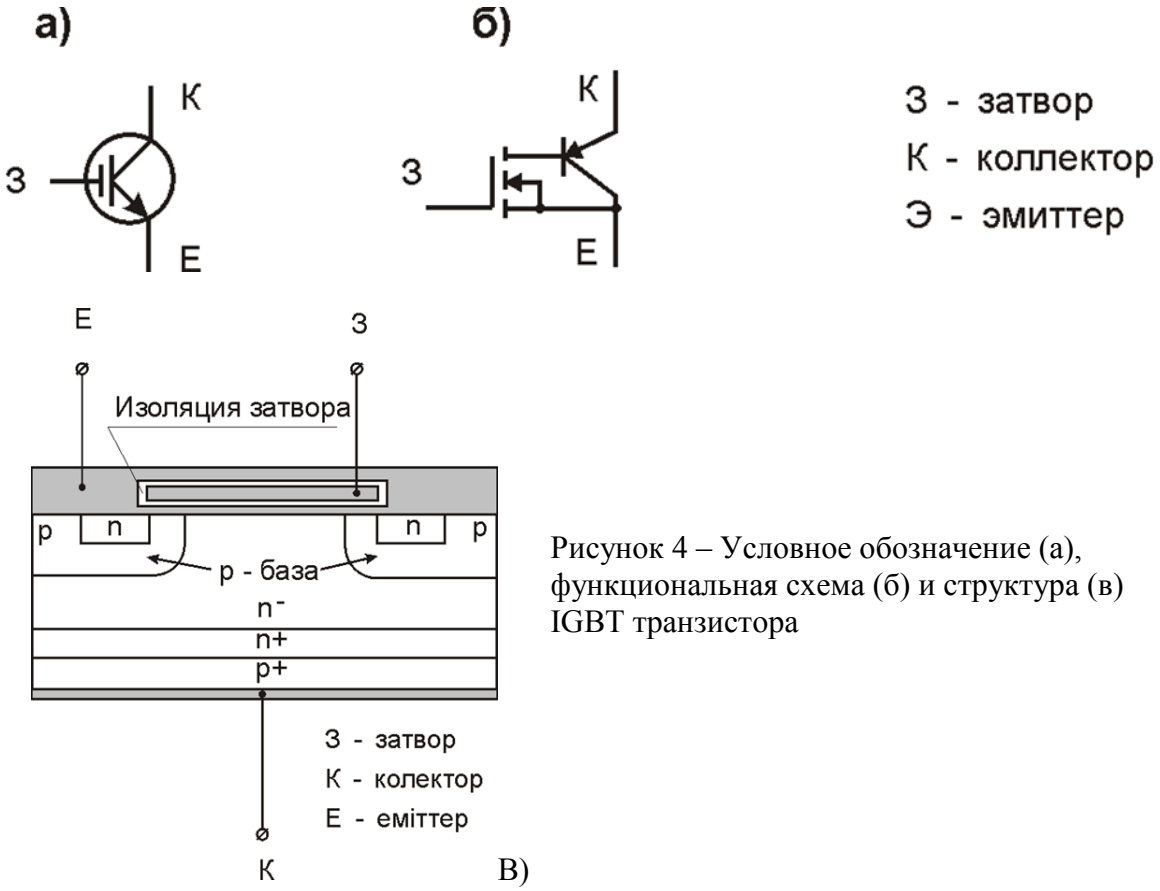


Рисунок 4 – Условное обозначение (а), функциональная схема (б) и структура (в) IGBT транзистора

Исследования проводили на действующей модели системы рекуперации (см. рисунок 5. Кинематическая связь между электрическим приводным двигателем и имитатором

внешней нагрузки осуществляется за счет клиноременной передачи с регулируемым натяжением ремня.

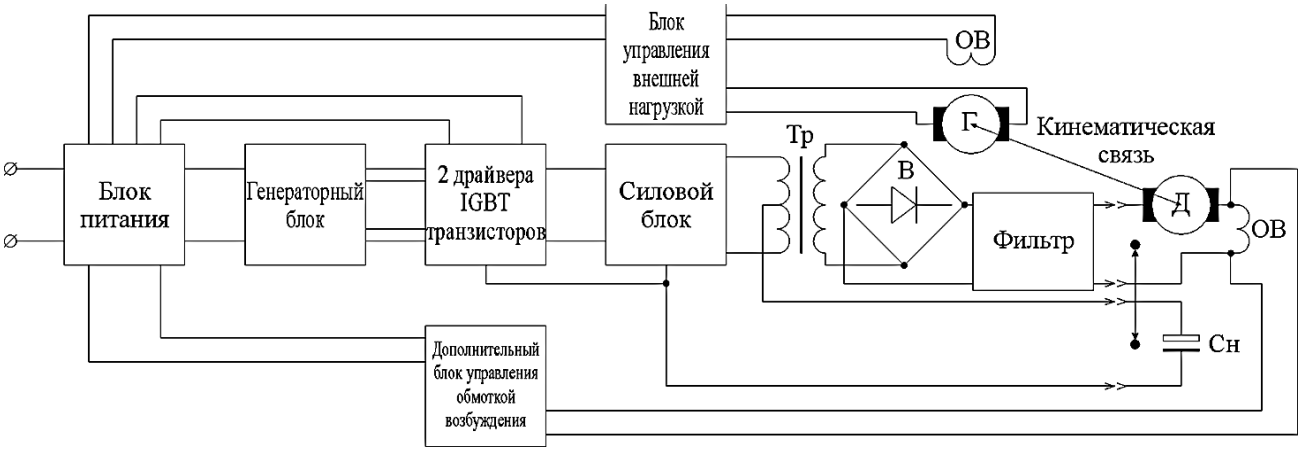


Рисунок 5 – Физическая модель рекуперативной системы транспортного средства

Электронная часть физической модели представлена следующими основными блоками:

- блок питания приборной части;
- генераторный блок рекуперативной системы;
- силовой блок на основе IGBT транзисторов со схемой согласования (драйвером);
- импульсный трансформатор Тр) с магнитопроводом ферритного типа;
- накопитель электрической энергии (Сн) на основе конденсаторного модуля 10ЭК405;
- выпрямитель (В) переменного тока повышенной частоты.

Кинематическая связь между электрическим приводным двигателем и имитатором внешней нагрузки осуществляется за счет клиноременной передачи с регулируемым натяжением ремня (см. рисунок 6).

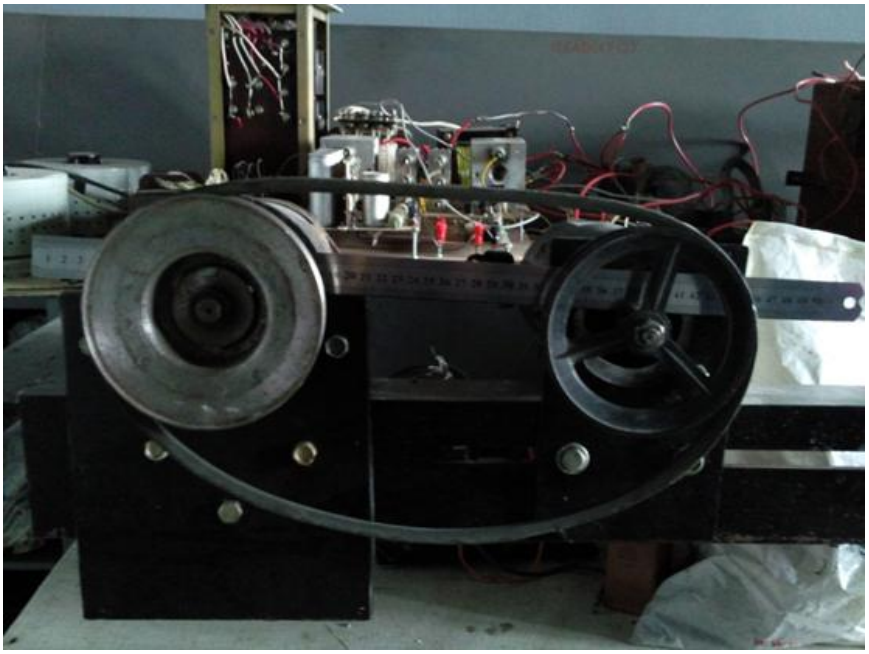


Рисунок 6 - Реализация кинематической связи за счет клиноременной передачи

На рисунке 7 представлены упрощенные принципиальные схемы силового блока, опробованные в рамках экспериментов.

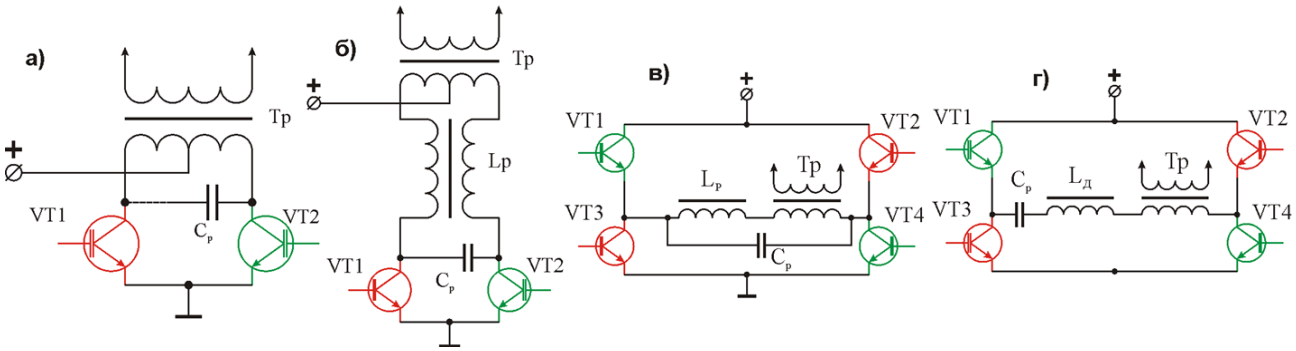
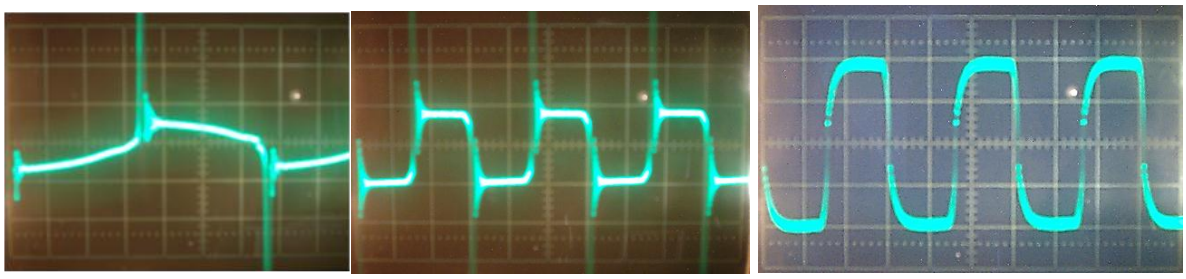


Рисунок 7 - Опробованные схемы выходного каскада силового блока

При эксплуатации силового блока (см. рис. 7,а) при больших токовых нагрузках наблюдался выход из строя силовых IGBT транзисторов. После проведенных исследований была выявлена причина – наличие эффекта защелкивания из-за наличия емкости Миллера и триггерной структуры в биполярной части IGBT транзистора. Особенно данный эффект проявляется при резком нарастании напряжения на коллекторах IGBT транзисторов.

При экспериментах, проведенных с использованием выходных каскадов, выполненных по принципиальным схемам, изображенным на рисунках 7,б, 7,в, 7,г, эффект защелкивания IGBT транзисторов не проявлялся и выхода их из строя не наблюдалось. Это объясняется значительным снижением всплесков напряжения в схеме выходного каскада силового блока, изображенного на рисунке 7,б и отсутствием всплесков напряжения при использовании схем 7,в и 7,г, что проявляется на осциллограммах напряжения на коллекторах IGBT транзисторов (см. рисунок 8).



а) б) в) и г)

Рисунок 8 – Осциллограммы напряжения на коллекторах IGBT транзисторов (см. рис. 7)

Исследования также подтверждают повышение КПД преобразователя до 91 % с приближением формы импульсов к синусоидальной.

В ходе исследования была выявлена проблема: возможность выхода из строя цельного тороидального ферритного магнитопровода (см. рисунок 9) из-за значительных внутренних упругих напряжений, формируемых магнитострикционным эффектом от магнитного потока.

Впредь решено использовать Ш-образный ферритный магнитопровод (см. рисунок 10), в котором практически не возникают значительные магнитострикционные напряжения.



Рисунок 9 – Разрушение ферритного тороидального магнитопровода под воздействием магнитострикционного эффекта

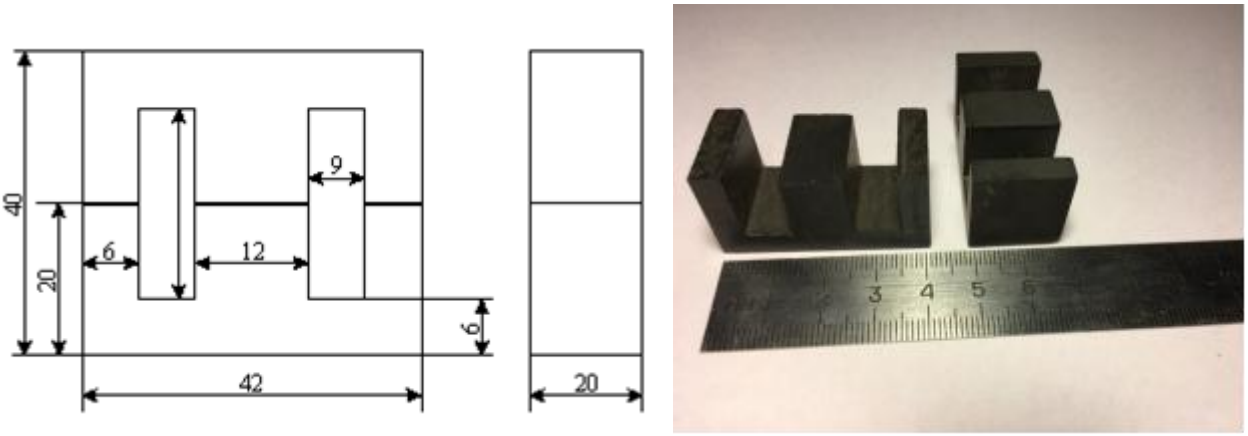


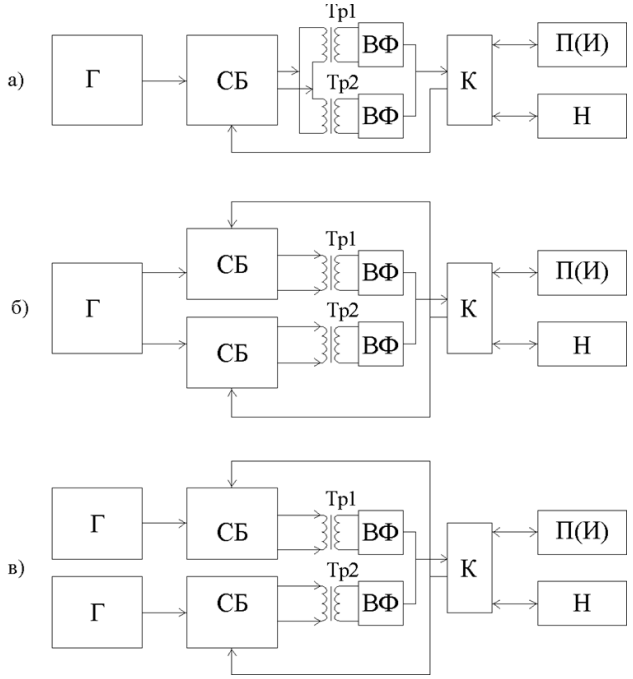
Рисунок 10 – Ш-образный ферритный магнитопровод импульсного трансформатора

Следует отметить, что проведенные эксперименты с использованием Ш-образного магнитопровода не привели к его разрушению.

Вместе с тем для дальнейшего повышения надежности преобразователя за счет использования дискретных IGBT транзисторов вместо IGBT модулей решено силовую сеть разделить на энергетические каналы с определенным запасом по суммарной мощности каналов. Возможные схемы разделения энергетического потока на отдельные каналы представлены на рисунке 11.

Из трех вариантов с точки зрения надежности выбрана схема, представленная на рисунке 11,в.

Для испытания выбранной схемы дополнительно разработана и изготовлена схема соединения энергетических потоков на единую нагрузку (см. рисунок 12).



Г – генератор; СБ – силовой блок; Тр – импульсный силовой трансформатор; ВФ – выпрямитель со сглаживающим фильтром; К – коммутатор; П(И) – приемник (источник) энергии; Н – накопитель энергии

Рисунок 11 - Возможные структурные схемы формирования многоканального преобразователя

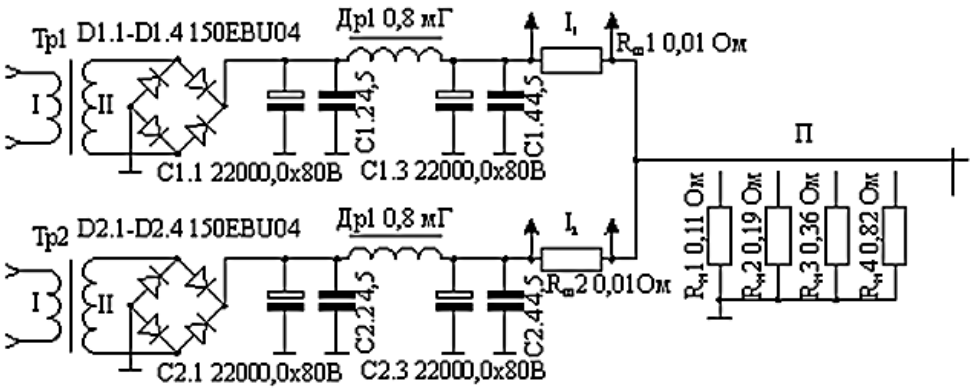


Рисунок 12 - Схема соединения каналов преобразователя в единую выходную цепь с единой нагрузкой

Результаты испытаний представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты замеров электрических параметров по каналам преобразователя

Сопротивление нагрузки, $R_Н$, Ом	Значения замеров величин токов				
	I_1, А	I_2, А	ΔI, А	$I_{ср}$	$\Delta I / I_{ср}$
0,82	14,3	14,1	0,2	14,2	0,014
0,36	28,3	27,5	0,8	27,9	0,029
0,19	47,9	46,3	1,6	47,1	0,034
0,11	75,5	72,7	2,8	74,1	0,038

Как следует из приведенных данных электрические параметры по каналам практически совпадают.

Выводы

1. Показано, что использованная на начальном этапе двухплечевая схема включения импульсного трансформатора не отличается высокой надежностью из-за резкого нарастания напряжения на коллекторах IGBT транзисторов, что вызывает эффект защелкивания и приводит к выходу транзисторов из строя.

2. Опробования различных схем оконечного каскада силового бока показало, что наибольший коэффициент полезного действия достигается при использовании мостовой схемы включения IGBT транзисторов и размещения импульсного трансформатора в составе последовательного колебательного контура в диагональ мостового преобразователя. При этом форма импульсов приближается к синусоидальной.

3. Проведенные испытания цельного тороидального ферритного магнитопровода выявили возможность выхода его из строя в результате формирования поля упругих напряжений из-за магнитострикционного эффекта, что снижает надежность рекуперативной системы в процессе эксплуатации.

4. Анализ возможных схем формирования энергетических потоков по параллельным каналам преобразователя электрической энергии показал целесообразность полного разделения управляющей и силовой части, начиная от единого источника энергии до единого ее потребителя.

5. Испытания совместной работы параллельных каналов преобразователя на единую нагрузку показало практически полную сходимость электрических параметров при различных величинах нагрузки. Это подтвердило возможность параллельной работы автономных преобразовательных блоков системы рекуперации электрической энергии.

6. Разделение энергетических потоков по параллельным каналам преобразователя снижает единичную мощность компонентов электронных схем, позволяет автоматически выводить из строя поврежденный канал с равномерным перераспределением токовых нагрузок по оставшимся каналам, повышает технологичность ремонта рекуперативной системы за счет быстрой замены поврежденного канала на идентичный новый или ранее отремонтированный.

Список литературы

1. Ю. В. Черняк. Физическая модель для изучения процессов рекуперации электрической энергии тепловоза ЧМЭ3Т / Ю. В. Черняк, Ю. В. Прилепский, А. Н. Горобченко, Н. В. Володарец // Сб. научн. трудов УкрГАЖТ № 108.- Харьков, 2009.- с. 69-74.

2. Volkswagen AG Service Training VSQ - 1 Brieffach 1995 38436 Wolfsburg

3. Конденсаторные модули для гибридного транспорта: компания ЭСМА. – Режим доступа: http://www.esma-cap.com/Use/Transportation/default.htm.

4. Варакин А. И. Маневровый и универсальный локомотив с гибридной силовой установкой и накопителем энергии на базе электрохимических конденсаторов / А. И. Варакин, И. Н. Варакин, В.В. Менухов // Наука и техника транспорта, 2007, № 2.

5. Турута Е. Ф. Транзисторы. Справочник / Е. Ф. Турута. Том 1. – СПб.: Наука и техника, 2006. – 544 с. – ISBN 5-94387-121-7.

INVESTIGATION OF THE RECOVERY SYSTEM WITH CAPACITOR TYPE ACCUMULATORS

Annotation. *Saving fuel and energy resources in transport is one of the defining parameters of the development of the transport industry. In addition to reducing fuel costs, the amount of harmful emissions into the atmosphere from spent gases and the negative impact on the environment are reduced. One of the effective ways to reduce fuel consumption is the use of kinetic energy recovery systems, when in braking modes the energy of movement is converted into another type of energy and concentrated in the appropriate storage devices, and is used in traction modes. In this paper, the possibility of using ultra-large capacitors as storage devices was investigated*

Keywords*: recuperation system, capacitor type storage, conversion losses, increased frequency*

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

Для публикации в журнале «Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта» принимаются ранее неопубликованные научные статьи в отраслях: транспорта и двигателей внутреннего сгорания; проектирование, строительство и эксплуатацию автомобильных дорог; надежности и долговечности механизмов и машин; транспортные технологии.

В журнале печатаются статьи на русском и английском языках.

Для публикации научной статьи в редакцию необходимо представить следующие документы:

– текст статьи в 2-х форматах;

– название статьи, аннотацию и ключевые слова на русском и английском языках;

– экспертное заключение о возможности открытой публикации;

– заверенную рецензию доктора наук или члена редакционной коллегии;

– сведения об авторе (-ах) (фамилия, имя и отчество полностью, ученая степень, ученое звание, должность, место и адрес работы для каждого автора);

– информация для связи: e-mail, служебный или домашний телефоны, почтовый адрес (для отправки авторского экземпляра журнала) одного из авторов.

Требования к рукописям

Статья представляется в 2-х вариантах: в формате Word for Windows – .doc (или .docx); и в формате PDF.

Объем научной статьи 4–10 страниц текста, включающих таблицы, иллюстрации, перечень литературы. Обзорные статьи – до 12 страниц.

Параметры страницы: размер – А4 (210 х 297мм); ориентация – книжная; поля: верхнее – 15мм, нижнее – 25мм, левое – 20мм, правое – 20 мм.

Весь текст должен быть набран стилем "Обычный" (Normal), тип шрифта – TimesNewRoman.

Структура статьи

Код УДК (универсальный десятинный классификатор)	Шрифт: 12пт, полужирный курсив. Абзац: выравнивание – по левому краю, межстрочный интервал – одинарный
Пустая строка	Шрифт: 12пт, Абзац: межстрочный интервал – одинарный
Фамилия (-и) и инициалы автора (-ов), ученая степень, ученое звание Полное название организации	Шрифт: 12пт, полужирный курсив Абзац: выравнивание – по левому краю, межстрочный интервал – одинарный
Пустая строка	
НАЗВАНИЕ СТАТЬИ	Шрифт: 12пт, полужирный, все буквы строчные Абзац: выравнивание – по центру страницы, межстрочный интервал – одинарный
Пустая строка	
Аннотация на языке оригинала статьи (не более 80 слов, ширина строки 130 мм)	Шрифт: 12пт, курсив Абзац: выравнивание – межстрочный интервал – одинарный.
Пустая строка	

Основной текст статьи Текст рукописи должен содержать такие разделы, как:	Шрифт: 12пт, обычный Абзац: выравнивание – по ширине страницы, межстрочный интервал – множитель 1,1 пт, отступ первой строки 7,5 мм.
Постановка проблемы где отражается история предмета исследования, актуальность и состояние проблемы; **Анализ последних исследований** на которые опирается автор, выделение нерешенных ранее аспектов общей проблемы, которым посвящается данная статья; **Цель статьи** (постановка задачи); **Основной раздел** (возможные подразделения); **Выводы** где кратко и четко суммируются основные результаты, полученные автором (-ами).	Названия разделов полужирным шрифтом без точки в конце. Таблицы должны содержать тематические названия и порядковые номера (без знака №), на которые даются ссылки в тексте. Рисунки и графики должны быть пронумерованы в порядке ссылки в тексте. Все формулы должны быть набраны в редакторе формул MicrosoftEquation 2.0, 3.0 (MathType). При выборе единиц измерения следует соблюдать систему СИ. Целая часть числа от десятичного отделяется запятой. Нумерация формул дается арабскими цифрами в круглых скобках справа. Ссылки на источники берутся в квадратные скобки.
Пустая строка	
Список литературы 1. выполняемый согласно ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» и в порядке ссылки.	Название раздела – шрифт: 12пт, полужирный. Текст списка: Шрифт: 12пт, обычный; Абзац: выравнивание – по ширине страницы, межстрочный интервал – одинарный, отступ первой строки – 7,5мм.
Пустая строка	
Название статьи на альтернативном языке. Аннотация на альтернативном языке (русский, если статья на английском языке; или английский, если статья на русском языке. Ключевые слова на альтернативном языке	Шрифт: 12пт, курсив Абзац: выравнивание – по ширине страницы, межстрочный интервал – одинарный, отступ первой строки – 7,5мм

Статьи, не отвечающие требованиям, возвращаются авторам для доработки.

После принятия редколлегией решения о допуске статьи в публикацию ответственный секретарь информирует об этом автора (-ов) и указывает сроки публикации.

ПОРЯДОК РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

1. Научные статьи, поступившие в редакцию, проходят через институт рецензирования.

2. Формы рецензирования статей:

– внешняя (рецензирование рукописей статей доктором или кандидатом наук, ведущим специалистом в соответствующей области науки);

– внутренняя (рецензирование рукописей статей членами редакционной коллегии).

3. Во внешней рецензии должны быть освещены следующие вопросы:

– соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме;

– насколько статья соответствует современным достижениям в данной области;

– доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана, с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и др.;

– целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу литературы;

– в чем конкретно состоят положительные стороны, а также недостатки статьи, которые исправления и дополнения должны быть внесены автором;

– заключение о возможности опубликования данной рукописи в журнале: «рекомендуется»,

"рекомендуется с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков" или "не рекомендуется".

4. Внешняя рецензия удостоверяется в порядке, установленном в учреждении, где работает рецензент. Рецензия должна быть подписана рецензентом с расшифровкой должности, ученой степени и ученого звания.

5. Ответственный секретарь в течение 7 дней уведомляет авторов о получении статьи.

6. Ответственный секретарь определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на внутреннее рецензирование члену редакционной коллегии, имеющей наиболее близкую к теме статьи научную специализацию.

7. Сроки рецензирования в каждом частном случае определяются ответственным секретарем с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.

8. Внутренняя рецензия выполняется членами редакционной коллегии журнала в соответствии с приказом ректора Академии от 11.10.2010г. №153-01 «Об утверждении Положения о порядке выпуска научного издания Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта».

Рецензент комментирует качество рукописи по таким пунктам, как:

научная новизна,

обоснованность результатов,

значимость результатов,

ясность преподавания,

качество оформления;

выставляет по каждому пункту параметрическую оценку от 0 до 5. В зависимости от суммы баллов принимается решение о целесообразности публикации, о необходимости доработки рукописи или о нецелесообразности публикации.

Рецензия должна быть подписана рецензентом с расшифровкой должности, ученой степени и ученого звания.

9. В случае отклонения статьи от публикации, редакция направляет автору мотивированный отказ.

10. Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается ученым советом Академии.

11. Оригиналы рецензий хранятся в редакции научного журнала «Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта».

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

Научное издание

ВЕСТНИК ДОНЕЦКОЙ АКАДЕМИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

№ 1 2024

(на русском и английском языках)

Ответственный за выпуск – Ю.В. Прилепский Компьютерная верстка – А.С. Маренич

Литературная обработка – Н.И. Головченко

Формат 60x84⅛. Усл. печ. л. 3,2. Тираж 100 экз.

Донецкая академия транспорта

Адрес учредителя и редакции:

пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 283086,

Тел.: +38 (062) 345-21-90

E-mail: rector@dat-dn.ru

Адрес издателя:

ЧП «Рекламно-издательская фирма «Молния» ул. Октября, 22а, г. Донецк, 283030,

Тел.: +38 (062) 388-21-67

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Scientific Edition

BULLETIN OF THE DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT

№ 1, 2023

(in Russian and English languages)

Responsible for issue – Yu.V. Prilepskyi Computer makeup – A.S. Marenich

Redaction – N.I. Golovchenko

Format 60x84⅛. Conventional printed sheet 3,2. Circulation 100

Donetsk academy of transport

Address of founder and editorial office:

ave. Dzerzhinskoho, 7, Donetsk, 283086,

Tel.: +38 (062) 345-21-90

E-mail: rector@dat-dn.ru

Address of publisher:

PE "Advertising and Publishing Company" Molniya " Str. Oktyabrya, 22 a, Donetsk, 283030

Tel.:+38 (062) 388-21-67