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

ВІСНИК ДОНЕЦЬКОЇ АКАДЕМІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

VÌSNIK DONEC′KOÏ AKADEMÌÏ AVTOMOBÌL′NOGO TRANSPORTU

№4
2018

Науковий журнал

Транспортні технології

Транспорт і двигуни внутрішнього згоряння

Надійність і довговічність механізмів машин

Проектування, будівництво та експлуатація автомобільних доріг

Виходить 4 рази на рік

Видається з січня 2004 року

Донецьк
2018

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

Засновник:
ДОНЕЦЬКА АКАДЕМІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

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

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

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

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

Рекомендовано до друку вченою радою Донецької академії автомобільного транспорту Протокол № 4 від 20.12.2018 р.

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

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

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

Матеріали номера друкуються мовою оригіналу

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

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

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

© Вісник Донецької академії автомобільного транспорту, 2018

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

ВЕСТНИК ДОНЕЦКОЙ АКАДЕМИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

VESTNIK DONECKOJ AKADEMII AVTOMOBIL′NOGO TRANSPORTA

№4
2018

Научный журнал

Транспортные технологии

Транспорт и двигатели внутреннего сгорания

Надежность и долговечность механизмов машин

Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог

Выходит 4 раза в год

Издается с января 2004 года

Донецк
2018

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

Учредитель:
ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

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

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

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

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

Рекомендовано к печати ученым советом Донецкой академии автомобильного транспорта Протокол № 4 от 20.12.2018 г.

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

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

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

Материалы номера печатаются на языке оригинала

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

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

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

© Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта, 2018

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

BULLETIN OF THE DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT

№4
2018

Scientific journal

Transport technology

Transport and internal combustion engines

Reliability and durability machines mechanisms

Design, construction and operation of roads

Published every three months

Founded in January 2004

Donetsk
2018

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

Founder:
DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT

EDITOR-IN-CHIEF	Englezi I.P., Rector of the Academy, Candidate of Engineering Sciences, Docent
DEPUTY CHIEF EDITOR	Suntsov M.V., Doctor of Chemical Sciences, professor
EXECUTIVE SECRETARY	Belov Y.V., Candidate of Engineering Sciences, Docent

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

Recommended for publication by the Academic Council of Donetsk Academy of Automobile Transport Protocol number 10 of 20.12.2018

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

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

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

Materials of number are printed by the language of original

Publisher:	PE "Advertising and Publishing Company" Molniya " Address: Str. Oktyabrya, 22 a, Donetsk, 83030
Address founder and editorial:	ave. Dzerzhinskoho, 7, Donetsk, 83086 Tel .: +38 (062) 345-21-90; e-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua; Website Magazine: http://journal.diat.edu.ua/

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

© Bulletin of the Donetsk academy of automobile transport, 2018

ЗМІСТ

Транспортні технології

Албанова А.А., Гармаш О.В. **Шляхи вдосконалення організації міжнародних вантажних авіаперевезень** 10

Болотських В.С. **Бенчмаркінг як інструмент підвищення конкурентоспроможності автотранспортних підприємств** 23

Зуфарова Г.А. **Проблеми розвитку малого бізнесу в сфері транспортних послуг в Республіці Узбекистан** 27

Жардемкизи С. **Проблеми і тенденції розвитку транспортного комплексу Республіки Казахстану** 34

Транспорт і двигуни внутрішнього згоряння

Гущин А.М., Кривошея Ю.В., Ю.В. Прилепський Ю.В., Володарець М.В., Трубіхін О.В., Бондар О.А. **Кінематика руху поршня в циліндрі ДВЗ з лівим зміщенням осі циліндра щодо осі колінчастого валу** 39

Єфименко А.М., Ільінов Я.О. **До питання про вплив пневматичних шин на безпеку дорожнього руху** 46

Надійність і довговічність механізмів машин

Тугушев Б.Ф., Кирилов В.С., Бойков М.В., Воробйов О.О. **Технологічні особливості широкошарового наплавлення деталей автомобілів** 54

Правила подання та оформлення статей 61

Порядок рецензування статей 63

СОДЕРЖАНИЕ

Транспортные технологии

Албанова А.А., Гармаш О.В. **Пути совершенствования организации международных грузовых авиаперевозок** 10

Болотских В.С. **Бенчмаркинг как инструмент повышения конкурентоспособности автотранспортных предприятий** 23

Зуфарова Г.А **Проблемы развития малого бизнеса в сфере транспортных услуг в республике Узбекистан** 27

Жардемкызы С. **Проблемы и тенденции развития транспортного комплекса Республики Казахстан** 34

Транспорт и двигатели внутреннего сгорания

Гущин А.М., Кривошея Ю.В., Прилепский Ю.В., Володарец Н.В., Трубихин О.В., Трубихин О.В., Бондарь Е.А. **Кинематика движения поршня в цилиндре ДВС с левым смещением оси цилиндра относительно оси коленчатого вала** 39

Ефименко А.Н., Ильинов Я.А. **К вопросу о влиянии пневматических шин на безопасность дорожного движения** 46

Надежность и долговечность механизмов машин

Тугушев Б.Ф., Кириллов В.С., Бойков Н.В., Воробьев А.А. **Технологические особенности широкослойной наплавки деталей автомобилей** 54

Правила представления и оформления статей 61

Порядок рецензирования статей 63

CONTENTS

Transport technology

Albanova A.A., Garmash O.V. **Ways of improving the organization of international air cargo transportation** 10

Bolotskykh V. S. **Benchmarking as a tool to improve the competitiveness of motor transport enterprises** 23

Zufarova G.A. **Problems of small business development in the Republic of Uzbekistan** 27

Zhardemkyzy Saltanat. **Problems and trends in development of transport complex of republic of Kazakhstan** 34

Transport and internal combustion engines

Gushchin A.M., Krivosheya Yu.V., Prilepsky Yu.V., Volodarets M.V., Trubikhin O.V., Bondar E.A. **Kinematics of motion of the pistons in the cylinders of the internal combustion engine with a left off-axis cylinder with respect to crankshaft axis** 39

Yefymenko A.N., Ilinov Y.A. **The impact of pneumatic tires on road safety** 46

Reliability and durability machines mechanisms

Tugushev B.F., Kirillov V.S., Boikov N.V., Borobiev A.A. **Technological features of broadband welding-up of parts of automobiles** 54

Submission rules and guidelines 61

The order of reviewing articles 63

УДК 629.113

ALBANOVA A.A.; GARMASH O.V., Scientific supervisor, c.e.s., associate professor
Civil Aviation Academy, Almaty, Kazakhstan

WAYS OF IMPROVING THE ORGANIZATION OF INTERNATIONAL AIR CARGO TRANSPORTATION

This article covers the main problems and directions of airfreight transportation as well as its role in the development of economy of country. While the efforts of air carriers in Europe and the United States continue to focus on overcoming one of the worst economic crises in the history of air transport, major Asian airlines and agencies serving this region do earn money on freight traffic. Air freight traffic in the Asia-Pacific region was quite profitable even before last year's short-term lockout of seaports on the West Coast of the United States, which only emphasized the importance of air carriers from Asia. Tariffs for air cargo rose by 40%, although the majority of companies, tightly backed by orders, could hardly accept new cargo.

This article considers the main directions of development air cargo transportation in the word, partially in Kazakhstan and takes into consideration State programs as well.

As the result of the research we have defined different problems in the sphere of air cargo transportation.

Key words: *freight, international, IATA, e-freight, forwarder, certify, corridor, air transport*

Objectives

The development of the transit potential of Kazakhstan is the most important priority of our country's economic policy.The Kazakhstan Development Strategy "Kazakhstan- 2030" emphasizes: "Kazakhstan's task is to ensure the competitiveness of the domestic transport and communications complex on the world market and increase trade flows through our territory".

The main objectives

Are to define problems of international airfreight transportation and to suggest own solutions and effective ways to improve it.

The main part

Airfreight services are a key ingredient in the economy. The business environment is changing rapidly. Globalizations, mass individualization focusing core business are the main drivers for changing logistics concepts. International goods transportation is one of the most popular types of transport services, because successful commercial relations between foreign partners are intimately associated with the process of different goods delivery by foreign traffic [1].

In the light of this recital, which has been more concerned with the give and take of litigation than with the more constructive aspects of the airfreight business, it may appear fanciful, especially with vital cases still pending, to predict a bright future for the airfreight forwarder. Yet that prediction must be made, for this reason: for success as a medium of transportation, demands the employment of the forwarder method.

The essential characteristics of the forwarder method are coordination and flexibility. To no form of transportation are these characteristics as vital as airfreight.

The main directions of development of the market of air cargo are following:

- Expansion of intermodal transportation;
- Development of container shipment;
- Usage of freight forwarders' service;
- Development of scheduled cargo flight;
- Development of express cargo delivery;
- Development of charter flight;
- Foundation of cargo forwarders' union;
- Activation of participation of aviation in the transport corridors;
- Development of transport logistics;
- Use of IT technologies;
- Electronic drawing up air waybill [2]

Now, let's study each direction separately.

Intermodal transportation. The movements of passengers or freight from one mode of transport to another, commonly taking place at a terminal specifically designed for such a purpose. In North America, the term intermodal is also used to refer to containerized rail transportation.

Intermodal transportation network is a logistically linked system using two or more transport modes with a single rate. Modes are having common handling characteristics, permitting freight (or people) to be transferred between modes during a movement between an origin and a destination. For freight, it also implies that the cargo does not need to be handled, just the load unit such as a pallet or a container.

This involves the use of at least two different modes in a trip from an origin to a destination through an intermodal transport chain, which permit the integration of several transportation networks. Intermodality enhances the economic performance of a transport chain by using modes in the most productive manner. Thus, the line-haul economies of rail may be exploited for long distances, with the efficiencies of trucks providing flexible local pick up and deliveries. The key is that the entire trip is seen as a whole, rather than as a series of legs, each marked by an individual operation with separate sets of documentation and rates. This is organized around the followings concepts: The nature and quantity of the transported cargo. Intermodal transportation is usually suitable for intermediate and finished goods in load units of less than 25 tons.

1. The modes of transportation being used. Intermodal transportation is organized as a sequence of modes, often known as an intermodal transport chain. The dominant modes supporting intermodalism are trucking, rail, barges and maritime. Air transportation usually only require intermodalism (trucking) for its "first and last miles" and not used in combination with other modes. Additionally, load units used by air transportation are not readily convertible with other modes.

2. The origins and destinations**.** Distances play an important role as the longer the distance, the more likely an intermodal transport chain will be used. Distances above 500 km (longer than one day of trucking) usually require intermodal transportation.

3. Transportation time and costs**.** Intermodals try to use each mode according to their respective time and cost advantages so that total transport costs are minimized.

4. The value of the cargo**.** Suitable for intermediate cargo values. Low and high value shipments are usually less suitable for intermodal transportation. High value shipments will tend to use the most direct options (such as air cargo) while low value shipments are usually point to point and relying on one mode such as rail or maritime.

5. The frequency of shipments**.** Intermodals functions well when cargo flows need to be continuous and in similar quantities.

The most important feature of intermodalism is the provision of a service with one ticket (for passengers) or one bill of lading (for freight). This has necessitated a revolution in organization and information control. At the heart of modern intermodalism are data handling, processing and distribution systems that are essential to ensure the safe, reliable and cost effective control of freight and passenger movements being transported by several modes. Electronic Data Interchange (EDI) is an evolving technology that is helping companies and government agencies (customs documentation) cope with an increasingly complex global transport system. Intermodal transport is

transforming a growing share of the medium and long-haul freight flows across the globe where large integrated transport carriers provide door to door services, such as the high degree of integration between maritime and rail transport in North America. In Europe rail intermodal services are becoming well established between the major ports, such as Rotterdam, and southern Germany, and between Hamburg and Eastern Europe. Rail shuttles are also making their appearance in China, although their market share remains modest. While rail intermodal transport has been relatively slow to develop in Europe, there are extensive interconnections between barge services and ocean shipping, particularly on the Rhine. Barge shipping offers a low cost solution to inland distribution where navigable waterways penetrate to interior markets.

In almost all cases airfreight is multi-modal in the sense that whatever is being shipped is brought to the airport/aircraft by truck and taken away from the arrival airport by truck for delivery. Airfreight is thus highly dependent on road access to the departing and arriving airport. For integrated express carriers (such as FedEx or UPS), the overall road network in a country is of essence. Arriving packages and letters need to be brought to their final destination quickly and cargo has to be able to get to the airport in an efficient manner [3].

Development of container shipment. The container is what makes the world go round. The driver of intermodal transportation has undoubtedly been the container, which permits easy handling between modal systems. While intermodals could take place without the container, it would be very inefficient and costly. At start, a distinction is necessary between containerization and the container.

Among the numerous advantages related to the success of containers in international and hinterland transport, it is possible to note the following:

• Standard transport product. A container can be manipulated anywhere in the world as its dimensions are an ISO standard. Indeed, transfer infrastructures allow all elements (vehicles) of a transport chain to handle it with relative ease. Standardization is a prevalent benefit of containerization as it conveys a ubiquity to access the distribution system and reduces the risks of capital investment in modes and terminals. Consequently all segments of the industry, competitors alike, had access to the standard. It necessitated the construction of specialized ships and of lifting equipment, but in several instances existing transport modes can be converted to container transportation.

• Flexibility of usage. It can transport a wide variety of goods anging from raw materials (coal, wheat), manufactured goods, and cars to frozen products. There are specialized containers for transporting liquids (oil and chemical products) and perishable food items in refrigerated containers (called "reefers" which now account for 50% of all refrigerated cargo being transported). In many developing countries, discarded containers are often used as storage, housing, office and retail structures.

• Management. The container, as an indivisible unit, carries a unique identification numberand a size type code enabling transport management not in terms of loads, but in terms of unit. This identification number is also used to insure that it is carried by an authorized agent of the cargo owner and is verified at terminal gates. Computerized management enables to reduce waiting times considerably and to know the location of containers (or batches of containers) at any time. It enables to assign containers according to the priority, the destination and the available transport capacities. Transport companies book slots in maritime or railway convoys that they use to distribute containers under their responsibility. As such, the container has become a production, transport and distribution unit.

• Economies of scale**.** Relatively to bulk, container transportation reduces transport costs considerably, about 20 times less. While before containerization maritime transport costs could account between 5 and 10% of the retail price, this share has been reduced to about 1.5%, depending on the goods being transported. The main factors behind costs reductions reside in the speed and flexibility incurred by containerization. Similar to other transportation modes, container shipping is benefiting from economies of scale with the usage of larger containerships. A 5,000

TEU containership has operating costs per container 50% lower than a 2,500 TEU vessel. Moving from 4,000 TEU to 12,000 TEU reduces operating costs per container by a factor of 20%, which is very significant considering the additional volume involved. System-wide the outcome has been costs reductions of about 35% by the use of containerization.

• Speed. Transshipment operations are minimal and rapid, which increase the utilization level of the modal assets and port productivity. A modern container ship has a monthly capacity of 3 to 6 times more than a conventional cargo ship. This is notably attributable to gains in transshipment time as a crane can handle roughly 30 movements (loading or unloading) per hour. Port turnaround times have thus been reduced from an average of 3 weeks in the 1960s to less than 24 hours, since it is uncommon for a ship to be fully loaded or unloaded along regular container shipping routes. It takes on average between 10 and 20 hours to unload 1,000 TEUs compared to between 70 and 100 hours for a similar quantity of bulk freight. With larger containerships, more cranes can be allocated to transshipment; 3 to 4 cranes can service a 5,000 TEU containership, while 5 to 6 cranes can service ships of 10,000 TEUs. This implies that larger ship sizes do not have many differences in loading or unloading time. A regular freighter can spend between half and two-third of its useful life in ports. With less time in ports, containerships can spend more time at sea. Since a ship generates revenue while at sea, containerships are more profitable. Further, containerships are on average 35% faster than regular freighter ships (19 knots versus 14 knots). Put all together, it is estimated that containerization has reduced travel time for freight by a factor of 80%.

•Warehousing. The container limits damage risks for the goods it carries because it is resistant to shocks and weather conditions. The packaging of goods it contains is therefore simpler, less expensive and can occupy less volume. This reduces insurance costs since cargo is less prone to be damaged during transport. Besides, containers fit together permitting stacking on ships, trains (double stacking) and on the ground. It is possible to superimpose three loaded and six empty containers on the ground. The container is consequently its own warehouse.

• Security. The contents of the container are anonymous to outsiders as it can only be opened at the origin, at customs and at the destination. Thefts, especially those of valuable commodities, are therefore considerably reduced, which results in lower insurance premiums. Theft was a serious issue at ports before containerization as longshoremen had ready access to cargo.

In spite of numerous advantages in the usage of containers, some challenges are also evident:

• Site constraints. Containerization implies a large consumption of terminal space. A containership of 5,000 TEU requires a minimum of 12 hectares of unloading space, while unloading entirely its containers would require the equivalent of about 7 double-stack trains of 400 containers each. Conventional port areas are often not adequate for the location of container transshipment infrastructures, particularly because of draft issues as well as required space for terminal operations. Many container vessels require a draft of at least 14 meters (45 feet). A similar challenge applies to container rail terminals, many being relocated at the periphery of metropolitan areas. Consequently, major container handling facilities have modified the local geography of container by forcing relocation to new sites at the periphery.

• Infrastructure costs. Container handling infrastructures, such as gantry cranes, yard equipment, road and rail access, represent important investments for port authorities and load centers. For instance, the costs of a modern container crane are in the range of 4 to 10 million $US depending on the size. Several developing countries cannot afford these infrastructures with local capital and so have difficulties to participate effectively in international trade as efficient load centers unless concession agreements are reached with terminal operators.

• Stacking. The arrangement of containers, both at terminals and on modes (containerships and double-stack trains) is a complex problem. At the time of loading, it becomes imperative to make sure that containers that must be taken out first are not below the pile. Further, containerships must be loaded in a way to avoid any restacking along its numerous port calls where containers are loaded and unloaded.

• Thefts and losses**.** While many theft issues have been addressed because of the freight anonymity a container confers, it remains an issue for movements outside terminals where the

contents of the container can be assessed based upon its final destination. It is estimated that about 10,000 containers per year (27 per day) are lost at sea when they fall overboard containerships. Rough weather is the major cause, but improper container stacking also plays a role (distribution of heavy containers). Yet, the loss rate remains very low since 5 to 6 million containers are being transported at any given time [4].

Usage of freight forwarders' service. The forwarder, sometimes also called expeditor is the 'architect' of the air cargo supply chain. A forwarder or expeditor can be IATA certified ; in that case he is referred to as agent. An agent is an IATA certified expeditor or forwarder that :

• has been thoroughly checked for financial status;
• has enough air cargo potential;
• has the right facilities for handling air cargo;
• has trained personnel for handling air cargo and dangerous goods;
• receives commission from the IATA associated airlines;
• may use the airline's Air Waybills Depending on the agreement with the forwarder's customer, the forwarder organises:
• Outgoing handling or export handling & customs clearance of the customer's shipment;
• Air transport from a nearby airport to an airport near destination;
• (optional) Further incoming handling or import handling & customs clearance near destination;
• (optional) Delivery at final destination (consignee).

The forwarder will buy space at the airline's sales or customer service department, or in case of a foreign airline sometimes through the airline's General Sales Agent, a GSA. (An airline can decide to appoint a GSA when it proves beneficial to have the lower and more flexible costs of a hired local sales team instead of setting up an own sales-team, which is often more expensive and has fixed costs. Some sources claim the performance of a good airline sales-team will in the end always are better than the performance of a GSA.

The FIATA shorthand description of the freight forwarder as the 'Architect of Transport' illustrates the commercial position of the forwarder relative to his client.

The air cargo forwarders are the 'traditional' and still most important customers for the airlines. According to FIATA, forwarders contract, book and process over 80 per cent of international air cargo consignments. They compile the complete and (where necessary) customized door-to-door (D2D) air cargo supply chains for their customers, which are often called end-customers by the airlines. The airlines deliver the airport-to-airport (A2A) transport in this chain.

Development of scheduled cargo flight. Civil aviation is one of two major categories of flying, representing all non-military aviation, both private and commercial. Most of the countries in the world are members of the International Civil Aviation Organization (ICAO) and work together to establish common standards and recommended practices for civil aviation through that agency.

Civil aviation includes two major categories:

• Scheduled air transport, including all passenger and cargo flights operating on regularly scheduled routes; and
• General aviation (GA), including all other civil flights, private or commercial.

Although scheduled air transport is the larger operation in terms of passenger numbers, GA is larger in the number of flights (and flight hours, in the U.S. In the U.S., GA carries 166 million passengers each year, more than any individual airline, though less than all the airlines combined.

One of the main directions of air cargo transportation should be to develop scheduled cargo airlines in the direction of intensive cargo traffic. Unlike charters, it is much predictable and stable.

Appearance of scheduled cargo airlines would solve a number of problems of transportation of goods, which are now largely transported on passenger aircraft. Scanners of companies "Siemens" and "General Electric" cost about $ 500, and packed dimensions are about three meters and a half. Now the carriage of such goods is a serious problem, as in the cargo hold of passenger aircraft, they

do not fit, booking a special charter flight is too expensive, and carriage of expensive equipment by ground transport - is a risky enough [5].

Carriers such as Cargolux and Martinair provide regularly scheduled cargo-only flights. Combination carriers and dedicated carriers, along with their freight forwarders, together account for 90% of all airfreight tonnage [6].

Developments of air cargo express delivery. The volume of urgent international air cargo is growing rapidly around the world to 18 percent annually. Highly organized companies express delivery of parcels, substantially increased over the last decade and continue to expand this specialized type of service. According to the forecast of of "Boeing" specialists such shipments will reach 40 percent of all international airfreight by 2017.

Most urgently transported small freight shipments can be carried in baggage and cargo compartments of passenger aircraft. Almost every departing passenger aircraft has a free commercial capacity, freight forwarders, if necessary, can send their cargo by the first departing flight. Airline only benefit from such an additive, because it allows increasing enplaned traffic of the flight. Pharmaceutical companies have traditionally enjoyed the express delivery of clinical specimens to medical centers.

As the increasing demand of time accuracy and decentralization of production, the need to reduce stock costs has led to the Just-In-Time (JIT) delivery principle, which involves more frequent delivery of materials at the right time and at the right place in the production process. The characteristics of express delivery are:

- door-to-door service;
- efficiency;
- traceability;
- Just-In-Time (JIT);
- growing various delivery demands.

The trend toward increasingly compact products is expected to improve the cost-benefit ratio of express delivery by decreasing the transportation cost share. Smaller products will enlarge the market for express delivery services. Also, the increasing value of products requires rapid transportation, because companies want to reduce the interest costs bound up in stock and inventories. For future development, the industries should consider integrating the services with 24-hour stores so that customers could choose a certain shop as the pick-up station. Meanwhile, the services would become more efficient and controlled due to more regular routes to those shops instead of personal houses [7].

Development of charter flight. Air charter is the business of renting an entire aircraft (i.e., chartering) as opposed to individual aircraft seat. A Charter flight is a non scheduled flight that is organized for a specific journey. This allows clients to devoid of the usual delays and issues faced with commercial airlines. More importantly, a Charter flight ensures direct flights to more locations around the world than commercial flights do.

Charter flights can prove very convenient, easy, hassle free and are ideal for situations that have time constraints. For example, a business executive with the need to attend an important meeting or function at a time when there are no commercial flights can Charter an airplane that would fly specifically for that purpose.

Similarly, celebrities or sport teams Charter private passenger and Cargo Aircraft to transport staff as well as equipment. Industries such as oil and gas companies and freight forwarders Charter Aircraft to transport outsize Cargo ranging from drilling equipment to perishables [8].

Reason to Charter Cargo Flights:

- Cargo Aircraft Charters for transportation of heavy and outsized Cargo

Outsize Cargo Charter can be transported in one consignment avoiding delays and losses in transporting piecemeal shipments by several airlines flying different routes.

- Cargo Aircraft Charters for transportation of relief or aid Cargo

During international emergencies and disasters when scheduled airlines may not have access to the most convenient airports, Chartering Aircraft Charter is the ideal solution.

• Cargo Aircraft Charters for transportation of sensitive Cargo and perishable goods

Fresh and/or perishable goods are safer transported in air Cargo Charter where the delays associated with scheduled airlines can be avoided.

• Cargo Aircraft Charters for transportation of Urgent "Must Go" Cargo

When deadlines need to be met on time, Aircraft Charter is the smartest way to travel, especially if penalty clauses apply or large amounts of losses are being suffered due to the delay.

• Cargo Aircraft Charters for transportation of dangerous or hazardous Cargo

Hazardous Cargo like radioactive material needs to be segregated from normal traffic and carefully kept in optimum conditions.

• Cargo Aircraft Charter of fragile Cargo

Air Cargo Charter saves fragile Cargo from being roughly handled at ports and custom posts [9].

Foundation of cargo forwarders' alliance/group. More and more, independent freight forwarders are finding that it is difficult to "go it alone" in today's industry wherein they must compete with the multinationals and their many offices around the world. While the independent forwarder can excel because of hands-on executive management and knowledge of his particular market, he often lacks familiarity with a trustworthy or productive agent on the other side of the transaction, especially in markets he has not served before. A good network provides the basis from which to build strong working relationships where they are required.

After 2000 the world's leading aviation companies have set up to streamline the freight service in order to reduce the cost of air transportation, freight forwarding services concentrating in the hands of large international operators globalizers. For that purpose were established cargo alliances. The combined efforts of the members of the alliance allow developing common principles for transport organization and a list of delivery options.

An cargo airline alliance is mainly formed by the same members of a passenger airline alliance, such as Sky Team (Sky Team Cargo) (fig. 1) or Star Alliance (WOW) (fig. 2). In recent years, All Nippon Airways (ANA) has formed a cargo alliance with United Parcel Service (UPS). They have started to code-share for transporting cargo.

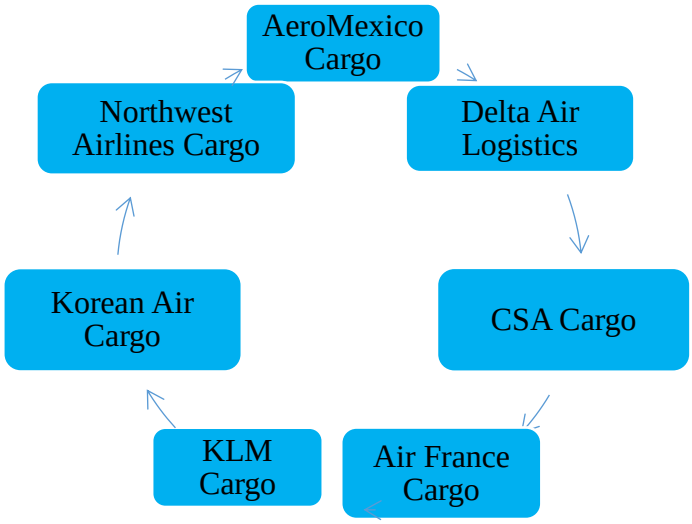


Fig. 1. Partners of Sky Team Cargo alliance

Sky Team Cargo is the largest cargo airline alliance today. The cargo alliance was founded by four SkyTeam airlines (AeroMexico, Air France, Delta, and Korean Air) in September 2000. As a result, since 2000 their global network has extended from 411 to 728 unduplicated destinations, from 100 to 149 countries, and from 14 billion tonnes air freight per year to 26.03 billion tonnes [10].

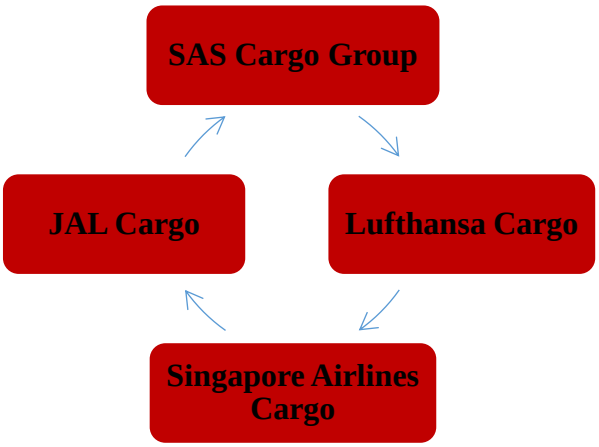


Fig. 2. Partners of WOW Cargo Alliance

Activation of participation of aviation in the transport corridors. One of the most perspective directions of development of air cargo is a more active implementation of its air transport in the world transport corridors. Development of transport passage has global significance, not only for the development of all modes of transport, but also for the intensive development of the economies of all countries of the world [11].

Kazakhstan is located in the center of communication flow between Europe and Asia and has great transport potential. It is necessary to use this unique geo-political location.

The development of the transit potential of Kazakhstan in the field of transcontinental transportations depends on the development of the following transport corridors and their branches running though the territory of Kazakhstan.

4 international transport corridors cross the territory of Kazakhstan (fig. 3) and are formed on the basis of transport infrastructure existing in the country. They are:

•Northern Corridor of Trans-Asian Railway Main (TARM): Western Europe – China, Korean Peninsula and Japan via Russian and Kazakhstan (section Dostyk – Aktogai - Sayak – Mointy – Astana – Petropavlovsk (Presnogorkovskaya)).

•Southern Corridor of TARM: South-Eastern Europe – China and South-Eastern Asia via Turkey, Iran, Central Asian states and Kazakhstan (section Dostyk – Aktogai – Almaty – Shu – Arys – Saryagash).

•TRACECA: Eastern Europe – Central Asia via the Black Sea, Caucasus and the Caspian Sea (section Dostyk – Almaty – Aktau).

•North-South: Northern Europe – Gulf States via Russia and Iran, with Kazakhstan's participation in the following sections: sea port Aktau – Ural regions of Russia and Aktau.

70 international air corridors run through the territory of Kazakhstan. The international air transit network was increased from 5 to 75 thousand km in 1995-2017.

The realization of the Kazakhstan's biggest project on construction of transcontinental road "West Europe – West China" running through the territories of Kazakhstan and Russia and entering the west European countries was started in Kazakhstan.

Reconstruction of all branches of the corridor running through the Central Asian states including Uzbekistan and Kyrgyzstan is planned to be carried out within the implementation of the project. The total length of the rout is 8 445 km including 2 233 km – Russian part, 2 787 km – Kazakhstan's part, 3 425 km – Chinese part.

Aktau port is a part of three international transport corridors: TRACECA, North-South, Inogate.

The total volume of cargo transported by water routs in the Caspian basin makes about 30 mln tons. Thus, the share of Aktau port is 38% of the total volume.

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



Fig. 3. International Transport Corridors in Kazakhstan

Kazakhstan Government has elaborated and approved Strategy of Transport Sector Development of up to 2015; the amount of investments required for construction of respective infrastructure within the 10 years will make up USD 26 billion.

Ultimate goal of the Transport Strategy is to ensure progressive development of transport and communications complex in line with economic strategy of the state. The Strategy covers 2006-2015 and is supposed to be implemented in two stages: 1st stage – 2006-2011, 2nd stage – 2011-2015.

The Strategy implementation is expected to ensure bringing of the national transport system to a higher level, and forming of an optimum transport network. Financing of the infrastructure on the self-sufficiency principles will allow accommodating resources for its further sustainable development and maintenance at a high technical level [12].

Development of transport logistics. The role that transportation plays in logistics system is more complex than carrying goods for the proprietors. Its complexity can take effect only through highly quality management. By means of well-handled transport system, goods could be sent to the right place at right time in order to satisfy customers' demands. It brings efficacy, and also it builds a bridge between producers and consumers. Therefore, transportation is the base of efficiency and economy in business logistics and expands other functions of logistics system.

Logistics system has a more and more important position in the society activities. Transportation and logistics systems have interdependent relationships. Transportation plays an important role in logistics system and its activities appear in various sections of logistics processes. Without the linking of transportation, a powerful logistics strategy cannot bring its capacity into full play. The review of logistics system in a broad sense might help to integrate the advantages from different application cases to overcome their current disadvantage. There is no doubt that, the development of logistics will be still vigorous in the following decades and the logistics concepts might be applied in more fields.

Airfreight logistics is necessary for many industries and services to complete their supply chain and functions. It provides the delivery with speed, lower risk of damage, security, flexibility, accessibility and good frequency for regular destinations, yet the disadvantage is high delivery fee.

Reynolds-Feighan (2001) said airfreight logistics is selected 'when the value per unit weight of shipments is relatively high and the speed of delivery is an important factor'. The characteristics of airfreight logistics are that:

• airplanes and airports are separated. Therefore, the industries only need to prepare planes for operation;

• it allows to speed delivery at far destinations;

• air freight transport is not affected by landforms. Research data show that the freight transport market keeps growing. Given the trend of global markets, air freight logistics also has to change their services. The future tendencies of air freight development are integration with other transport modes and internationalization and alliance and merger between air transport companies The future pattern of air freight logistics is cooperative with other transport modes, such as maritime and land transport, to provide a service base on Just-In-Time, and door-to-door [13].

Use of IT technologies. The future of international freight forwarding technology lies in the adoption of Internet-based solutions. To date, however, most freight forwarders have lagged behind when it comes to embracing this technology and making it part of their work processes.

An Internet-native international freight forwarding system offers the ability to utilize electronic data exchanges, and is easily accessible from anywhere in the world with an ordinary web browser.

The use of Internet-native technology has helped freight forwarders streamline and automate the freight forwarding process to an unprecedented degree [14].

Electronic drawing up air waybill. In today's electronic world, air cargo still relies heavily on paper documentation for the exchange of information. Each international airfreight shipment can require more than 30 different paper documents.

The AWB (Air Waybill) is the most important transportation document in Air Cargo. E-AWB brings accuracy, confidentiality and efficiency. The vision is to achieve 100% e-AWB on feasible trade lanes by end of 2018, with the following incremental targets: [15]

Table 1

E-AWB Industry Targets

Current Status	Year-end Target
26.2% March 2017	45% December 2017

Conclusion

By 2020 the Government strategy is to increase international cargo transfer flows via Kazakhstan through all transport modes by 81% (from 18m tons in 2017 to 32m tons). Part of the strategy is to create an intermodal transfer hub.

• main focus on cargo from East to West (e.g. CN →EU & RU)

• distribution center within Kazakhstan

• connects rail, road and air transport.

The logistics industry can take advantage of this opportunity by creating a multimodal logistics environment at one of the major airports within Kazakhstan

Kazakhstan targets to be within the top 40 positions by 2020 (fig. 4) [15].

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

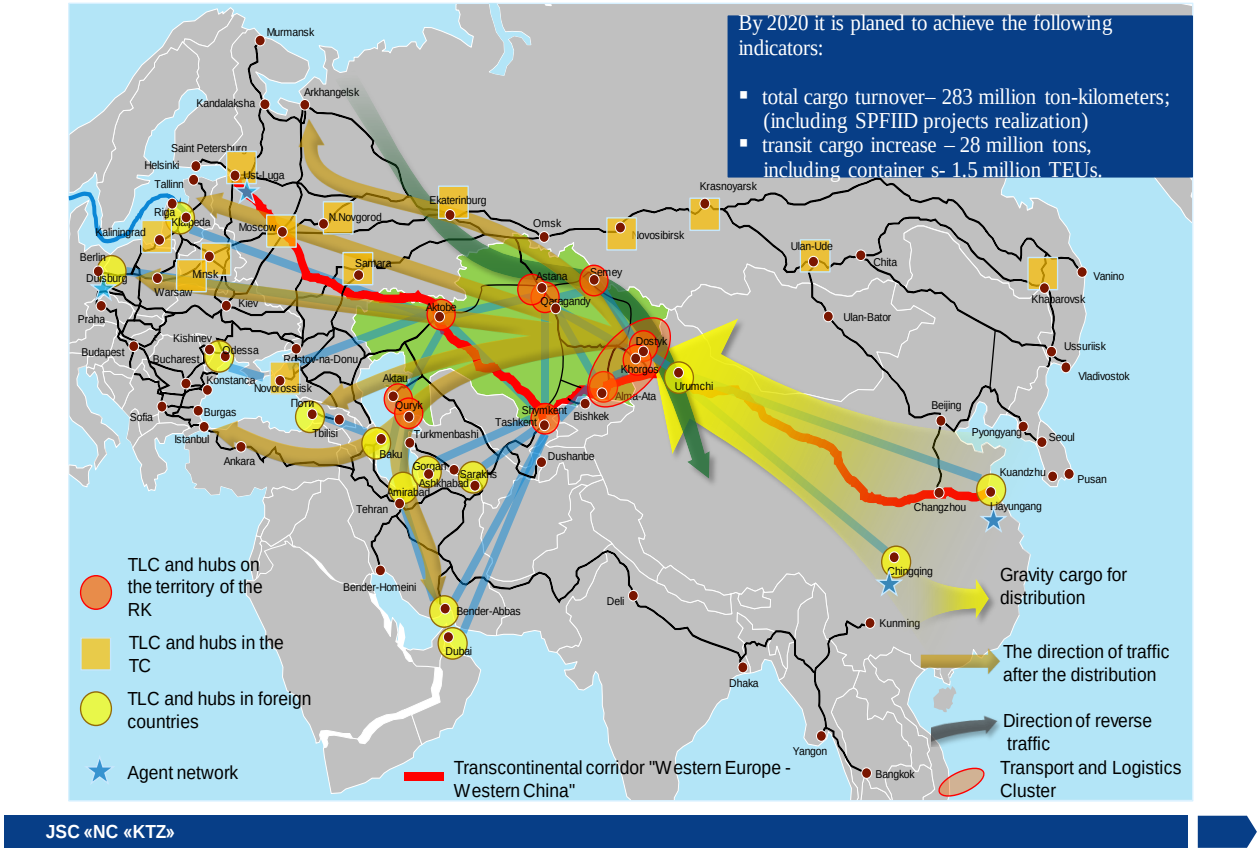


Fig. 4. Map of Kazakhstan's strategic positioning

The IATA project e-Freight is aimed at replacing the paper-based clearance of air cargoes by electronic one. The air cargo industry is still based on paper procedures of cargo clearance. At average 30 different paper documents are necessary for clearance of one air cargo carriage, and it raises the cost and time of air cargo transportation. The IATA project e-Freight replaces 20 of those documents by electronic messages. The promoted IATA project is an industry-wide initiative, which involves carriers, freight forwarders, service companies, consignors and customs authorities. Sky Team Cargo is one of the leading global alliances in development of e-Freight [16].

E-Freight has many advantages, which are predominantly important in today's challenging conditions for air cargo.

Costs reduction: the whole air cargo sector can save up to 4.9 billion U.S. dollars per annum.

Time saving in transit: an ability to send documents before the cargo has been sent reduces the cycle of their processing.

High accuracy: a one-time electronic data entry at the departure point reduces the possibility of delay shipment because of inaccuracy or incomplete data. An ability to send electronic documents to the wrong address is minimal, so there will be no delays because of the lack of documentation. This will improve the quality score C2K.

Regulatory Compliance: e-Freight meets all international and local regulations regarding to electronic documentation and data required by the customs authorities, civil aviation and other regulatory organizations.

Increased safety: electronic documentation is available only to the parties who require it to carry out transportation.

Environmentally friendly: e-Freight can discard 7,800 tonnes of paper that is equivalent to the loading of 80 freight Boeing 747.

It also reduces the weight of cargo on board, which in turn leads to lower CO2 emissions [17].

As it was mentioned above the role of air cargo transportation is great in the development of economy of any country. Air cargo plays a crucial role in today's world. Whether it's through express shipments providing expedited service, cargo carried in the holds of passenger aircraft linking together businesses across the globe, freighters delivering cargo on high volume trade lanes, or chartered flights providing needed supplies on special service schedules, the air cargo industry serves as a key engine of economic growth and development. It supports trade and investment, promotes connectivity, and improves efficiency and competitiveness.

Air cargo represents a relatively small percentage by volume of world trade (less than 10%) - but its significance leaps by value, where it accounts for more than 30% of international trade. In other words, air cargo is oriented towards high value or time sensitive products. For example, the express industry has enabled the widespread adoption of just-in-time practices by many businesses, which saving countless dollars in inventory and logistical costs. That said, air cargo continues to expand its clientele and now serves a diverse range of businesses and consumers. It is interwoven into the fabric of everyday life - business and personal - in many corners of the globe. Air cargo service has been a tremendous enabler for economic development. This is because airfreight and integrated air express are critical to time-based competition - the frontier challenge for the world's most-advanced firms. Airfreight has also facilitated specialization and allowed the well-developed countries - their producers and consumers - to reap the benefits of ever-closer matches between demand and supply. This is due not just to the speed of air transport but to the geographic reach it allows which enlarges effective market areas to the point that increasingly small product niches reach the threshold of feasible production.

At the same time, airfreight allows large pools of, especially Asian, labor to connect with the product needs of wealthy Western European, North American, and Northeast Asian markets.

References

1. Ken Button, The Impacts of Globalization on International Air Transport Activity. School of George Mason University, USA, 2008

2. Suhushina T.N.Air freight traffic. Almaty, 2013.16 page

3. http://people.hofstra.edu/ (accessed 10.11.18)

4. http://www.rohlig.com/(accessed 10.11.18)

5. http://www.altynkyran.kz/(accessed 10.11.18)

6. Suhushina T.N. Air freight traffic. Almaty, 2013. 23-24 pages

7. http://www.gacag.org/(accessed 10.11.18)

8. Dr. Haniefuddin S, Shaik Shamshuddin Dr. Shaik Khadar Baba. Essentials of Logistics and Supply Chain Management. 2013

9. http://aircharterguide.com/(accessed 10.11.18)

10. www.aircharter-international.com(accessed 10.11.18)

11. www.skyteamcargo.com(accessed 10.11.18)

12. http://aviationknowledge.wikidot.com/(accessed 10.11.18)

13. Suhushina T.N. air freight traffic. Almaty,2013.29 page

14. http://en.tengrinews.kz/(accessed 10.11.18)

15. M.S. Srennivas. The role of transportation in logistics chain. Alluri Institute of Management Sciences Warangal, A.P., India.

16. www.inboundlogistics.com(accessed 10.11.18)

17. www.swissworldcargo.com(accessed 10.11.18)

Албанова А.А., Гармаш О.В. Шляхи вдосконалення організації міжнародних вантажних авіаперевезень

Анотація. *У цій статті визначено основні проблеми та шляхи вдосконалення організації міжнародних авіаперевезень. Повітряні вантажі потенційно дозволяють країнам, що розвиваються-виробникам 24-48-годинний доступ до цих ринків в порівнянні з типовим 30-денним терміном відвантаження з використанням традиційного океанського транспорту. У країні діють 53 авіакомпанії і авіаційні оператори. З них 39 авіакомпаній - комерційні авіатранспортні оператори і 1 авіакомпанія - некомерційний оператор повітряного транспорту. 412 повітряних суден зареєстровані в Державному реєстрі цивільних повітряних суден Казахстану. Авіакомпанія Казахстану (АТ «Ейр Астана», АТ «Скат») здійснює польоти у 18 зарубіжних країн. Польоти в Казахстан здійснюються 25 закордонними авіакомпаніями з 19 країн світу. У країні здійснюється 40 регулярних польотів. Здійснюється програма модернізації та розвитку наземної інфраструктури. Були зроблені значні зусилля для подальшого розвитку транзитного потенціалу країни.*

Ключові слова: *вантажні, міжнародні, ІАТА, електронні перевезення, експедитор, сертифікація, коридор, повітряний транспорт.*

Албанова А.А., Гармаш О.В. Пути совершенствования организации международных грузовых авиаперевозок.

Аннотация. *В этой статье определены основные проблемы и пути совершенствования организации международных авиаперевозок. Воздушные грузы потенциально позволяют развивающимся странам-производителям 24-48-часовой доступ к этим рынкам по сравнению с типичным 30-дневным сроком отгрузки с использованием традиционного океанского транспорта. В стране действуют 53 авиакомпании и авиационные операторы. Из них 39 авиакомпаний - коммерческие авиатранспортные операторы и 1 авиакомпания - некоммерческий оператор воздушного транспорта. 412 воздушных судов зарегистрированы в Государственном реестре гражданских воздушных судов Казахстана. Авиакомпания Казахстана (АО «Эйр Астана», АО «Скат») осуществляет полеты в 18 зарубежных стран. Полеты в Казахстан осуществляются 25 зарубежными авиакомпаниями из 19 стран мира. В стране осуществляется 40 регулярных полетов. Осуществляется программа модернизации и развития наземной инфраструктуры. Были предприняты значительные усилия для дальнейшего развития транзитного потенциала страны.*

Ключевые слова: *грузовые, международные, ИАТА, электронные перевозки, экспедитор, сертификация, коридор, воздушный транспорт.*

УДК 338.2

БОЛОТСКИХ В.С.
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

БЕНЧМАРКИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье предложено использование методики бенчмаркинга для определения конкурентоспособности предприятий транспортной сферы, а также определены показатели для сравнения исследуемого предприятия с лучшими образцами в отрасли в соответствии с выбранной методикой.
Ключевые слова: *автотранспортное предприятие, бенчмаркинг, показатели, конкурентоспособность, сравнение, оценка*

Постановка задачи

Конкуренция была и остается решающим показателем, характеризующим эффективность работы предприятия, его место на рынке среди аналогичных операторов рынка автотранспортных услуг и дальнейшее развитие. Учитывая негативные процессы в экономике сегодня, большое количество фирм, которые занимают перевозочным процессом и автотранспортными услугами, уменьшение количества грузовых и пассажирских перевозок по сравнению с прошлыми годами, автотранспортные предприятия (АТП) переживают не лучшие времена. Конкурентоспособность предприятий транспортной отрасли определяется двумя элементами: первый – конкурентоспособность услуг, что в динамике характеризует степень удовлетворения спроса; другой – эффективность управления [1]. Эти два элемента тесно связаны, часто определяют друг друга.

Для эффективной и продуктивной работы автотранспортного предприятия необходимо следить за этими составляющими конкурентоспособности. При этом широко использовать современные методы управления и оценки деятельности АТП.

Цель работы

Рынок автотранспортных услуг характеризуется постоянными изменениями структуры спроса на перевозки и ростом конкуренции среди предприятий транспортной сферы. С помощью бенчмаркинга возможно проведение всестороннего анализа деятельности как собственного предприятия, так и внешнего окружения, изучение которого позволит усилить собственные позиции на рынке транспортных услуг с учетом достижений конкурентов.

Основная часть

Конкурентоспособность как экономическая категория достаточно изучена как с теоретической, так и практической точек зрения. Исследованию конкурентоспособности, а также вопросам ее повышения посвящено большое количество трудов зарубежных и отечественных авторов: М. Портера, Ф. Котлера, Дж. Амела, Дж. Кея, И. Ансоффа, Р. Ватермана, Т. Коно, Г. Минтсберга, , Р.Т. Паскаля, Т. Петерса, Н. Петса, А.Н. Печенкина, П.С. Завьялова, Г.Л. Багиева, Н.С. Яшина М.О. Ермоловой, Р.А. Фатхутдинова А.П. Градова, В.С. Ефремова, А.И. Максимовой, , И.В. Константиновой, , Д. Е. Ивахник и других.

Исследователями бенчмаркинга как инструмента менеджмента являются зарубежные ученые: Х. Харрингтон Т. Бэнделл, Л. Баультер, С. Миллер П. Гудстадт, Р. Кэмп, , Д. Прескотт, Дж. Харрингтон,.

Бенчмаркинг — это механизм сравнительного анализа эффективности работы одного предприятия с показателями других, более успешных фирм [2, с. 532-534]. Впервые понятие «бенчмаркинг» было предложено в 1970 – начале 1980-х гг сотрудниками Кембриджского института стратегического планирования (США).

В процессе использования бенчмаркинга проводится поиск организаций, которые показывают наибольшую эффективность, изучаются опыт и методы их работы, что дает возможность применения их в собственных условиях.

Анализ существующих методических подходов к определению конкурентоспособности предприятий позволяет сделать вывод, что большинство из них принимают за основу принцип сравнения с соответствующей базой (лидером). Одним из самых эффективных инструментов, что дает возможность предприятию постоянно наращивать производительность, улучшать качество своей работы, быть впереди конкурентов, является бенчмаркинг.

Различают следующие виды бенчмаркинга:

— бенчмаркинг конкурентоспособности — измерение характеристик продукции предприятия и сопоставление с продукцией конкурентов;

— бенчмаркинг процесса — сопоставление показателей отдельного процесса предприятия с показателями аналогичного процесса других предприятий;

— функциональный бенчмаркинг — сравнение определенных функций двух и более предприятий;

— стратегический бенчмаркинг — оценка альтернатив, основанная на исследовании успешных стратегий предприятий конкурентов;

— глобальный бенчмаркинг — инструмент организации международного обмена опытом с учетом культуры и особенностей национальных процессов организации производства.

Проведя анализ экономической литературы по исследуемой теме, можно выделить следующие этапы данного процесса [2, с. 532-534; 10]:

• выбор успешной компании, предоставляющей транспортные услуги, характеристики которой будут являться основой для сравнения;

• определение основных критериев оценки;

• сбор информации;

• анализ полученных показателей и определение возможностей применения результатов;

• внедрение лучших практических разработок для АТП и применение полученного опыта.

Таким образом, изучение и оценку конкурентоспособности АТП можно проводить на основе методики бенчмаркетинга. Бенчмаркинг (от англ. Benchmark, "начало отсчета") – это механизм сравнительного анализа эффективности работы одной компании с показателями других, более успешных, фирм [3]. Бенчмаркинг представляет собой искусство обнаружения того, что другие делают лучше нас и изучение, усовершенствование и применение их методов работы. В основу этого метода положено сравнение деятельности не только предприятий конкурентов, но и передовых фирм из других отраслей, а также сравнение показателей деятельности предприятия сегодня с желаемыми значениями этих показателей [4]. Сравнение и оценка дает возможность установить, как работает предприятие, насколько достигнута поставленная цель, какие изменения и совершенствование в процессе управления влияют на функционирование предприятия, какую позицию занимает предприятие среди конкурентов [4].

Учитывая специфику работы АТП необходимо, чтобы в основу определения конкурентоспособности, используя методику бенчмаркетинга, были положены показатели, характеризующие финансовое состояние и деловую активность предприятий автомобильного транспорта. Для определения уровня конкурентоспособности должна

формироваться и использоваться целая система показателей, учитывающая влияние разнообразных факторов, отражающих различные ее аспекты.

Финансовое состояние является важнейшей характеристикой деловой активности и надежности любого АТП и является гарантом эффективной реализации экономических интересов всех участников хозяйственной деятельности как самого предприятия, так и его партнеров.

Согласно методики бенчмаркетинга определяются группы показателей, согласно которым будет проводиться сравнение. Проанализировав показатели работы АТП, необходимо остановиться на следующих:

1) доходность;
2) эффективность управления;
3) деловая активность;
4) ликвидность и рыночные позиции.

Это позволяет подойти к определению конкурентоспособности АТП более подробно и точно. Среди исходных показателей оценки имеются итоговые, результативные, характеризующие объем проделанной работы (услуг), прибыль за отчетный период.

В основе расчета показателей конкурентоспособности должно быть сравнение предприятий по каждому показателю финансового состояния с условным предприятием, имеющим наилучшие результаты по всем сравниваемым показателям.

Таким образом, базой для получения оценки конкурентоспособности предприятия являются не субъективные предположения экспертов, а сложившиеся в реальной рыночной конкуренции наиболее высокие результаты из всей совокупности сравниваемых объектов. Эталоном сравнения как бы является самый удачливый конкурент, у которого все показатели самые лучшие.

Выводы

Для определения конкурентоспособности проанализированы различные методические подходы и сделан вывод, что конкурентоспособность может быть определена только путем сопоставления нескольких аналогичных объектов и представляет собой относительный показатель. Для этого подойдет методика бенчмаркетинга, что даст возможность увидеть АТП свои слабые и сильные показатели по отдельным направлениям деятельности и принять необходимые выводы и решения для улучшения эффективности работы.

Список литературы

1. Дяченко Т. А. Определение конкурентоспособности автотранспортных предприятий и стратегии ее повышения: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.07.04 / Дяченко т. О. - К., 2002. - 22 С.

2. Годин А. М. Маркетинг: учебник / А. М. Годин. — М.: Дашков и К°, 2009. — 672 с.

3. Camp R. C. Benchmarking. The Search for Industry Best Practices That Lead to Superior Performance / R. C. Camp. – ASQC Industry Press, Milwaukee, Winsconsing. – 1998.

4. Багиев Г. Л. Основы маркетинговых исследований: учеб. пособие / г. Л. Багиев, И. А. Аренков. – Спб.: Изд-во СПбУЭФ, 2000. – 544 с.

5. Макаренко О. В. Бенчмаркинг как инструмент повышения конкурентоспособности города / о. В. Макаренко / / Сборн.научн. труд. НГТУ. – 2005. – № 4. – С. 11-19.

Болотських В.С. Бенчмаркінг як інструмент підвищення конкурентоспроможності автотранспортних підприємств

Анотація. *У статті запропоновано використання методики бенчмаркінгу для визначення конкурентоспроможності підприємств транспортної сфери, а також визначені*

показники для порівняння досліджуваного підприємства з кращими зразками в галузі відповідно до обраної методики.

Ключові слова: *автотранспортне підприємство, бенчмаркінг, показники, конкурентоспроможність, порівняння, оцінка*

Bolotskykh V. S. Benchmarking as a tool to improve the competitiveness of motor transport enterprises

Abstract. *The article proposes the use of benchmarking techniques to determine the competitiveness of transport sector enterprises, as well as identifies indicators for comparing the studied enterprise with the best samples in the industry in accordance with the chosen methodology.*

Keywords: *motor company, benchmarking, indicators, competitiveness, comparison, assessment.*

УДК 659.0:656

ЗУФАРОВА Г.А., к.э.н, доцент
Андижанский филиал Ташкентского государственный аграрный университет,
г. Андижан, Республика Узбекистан

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Аннотация. *В статье рассмотрены предпринимательская деятельность, теоретическая значимость предпринимательской деятельности и проблемы в развития малого бизнеса.*
Ключевые слова: *Предпринимательство, малый бизнес, инфраструктура, инвестиция, эффективность*

Постановка задачи

Под предпринимательской деятельностью лежит мотив прибыльности. Важным направлением поддержки развития малого бизнеса в сфере транспортных услуг, наряду с правовым и организационным, является ресурсное обеспечение, которое состоит из финансовой, имущественной и кадровой поддержки малых предприятий. Основным каналом прямого финансового содействия развитию МП является система фондов поддержки малого бизнеса через кредитование отдельных проектов или предприятий, а также через систему гарантийных механизмов финансовой поддержки. Актуальной проблемой в развитии инфраструктуры и росте экономики является поддержка малого бизнеса в сфере транспортных услуг.

Цель работы

Целью данной работы является исследование возможности поддержки малого бизнеса в развитии экономики страны.

Основная часть

История мировой цивилизации свидетельствует, что главной движущей силой развития экономики является предпринимательство. Составитель известного толкового словаря В.И.Даль писал: «Быть предпринимателем – значит решиться исполнить свое дело» [1]. Предпринимательство – разнообразная деятельность, направленная на получение прибыли путем обеспечения потребителей товарами и услугами. Предпринимательская деятельность всегда осуществляется под свой страх и риск, под свою имущественную ответственность в основе которой лежит мотив прибыльности. Как утверждал Г. Форда, у нее нет экономики, нет рынка и бизнеса, у нее есть потребители [2]. Редпринимательство органически связано с экономической свободой. Так например, М.Фелью, автор книги «Предпринимательство – это свобода», следующим образом трактует связь предпринимательства и свободы. По Фелью, экономическая свобода включает в себя право на частную собственность, на экономическую инициативу, на свободу создавать и расторгать сообщества по своему собственному выбору. Свободное общество признает эти права не только потому, что опыт показывает, что при их посредстве могут быть достигнуты высокие уровни высокой производительности. Они признают их по двум другими, не менее важным причинам.

Выдающий экономист, специально изучавший предпринимательство как явление и функции, лауреат Нобелевской премии Фридрих Фон Хайек неразрывно связывал предпринимательство со свободой человека, исключающей его подчинение воле других

людей, но, безусловно, сообразующейся с законами гражданского общества. Ф.Фон Хайек считает, что личная независимость позволяет человеку наиболее продуктивно распорядиться своим экономическим потенциалом.

Малые предприятия – это особая группа предприятий, относящихся к системе малой экономики, которой государство оказывает содействие, проставляя финансовую, правовую и другую поддержку. Основными задачами малого предприятия являются: содействие наиболее полному удовлетворению потребностей населения в товарах и услугах, в промышленной и строительной продукции, а также выпуску экспортной продукции на основе быстрого налаживания ее мелкосерийного производства: более полное и эффективное использование местных сырьевых ресурсов и отходов производства; широкое использование свободных трудовых ресурсов, а также недостаточно социально – защищенных групп населения, ускорение внедрения научно – технических достижений, формирование планово-регулируемого рыночного хозяйства.

Важнейшим индикатором активной хозяйственной деятельности субъектов малого бизнеса в отраслях экономики является объем освоенных инвестиций. Благодаря созданным в стране благоприятным условиям, субъектами малого бизнеса и частного предпринимательства в 2016 году в экономику были внесены инвестиции на 19482,8 млрд. сум, что на 18,7% выше показателя 2015 года.

Без государственной поддержки развития малого предпринимательства, без совершентствовнаия форм поддержки и механизма регулирования малый бизнес не способен успешно противостоясть конкурентной борьбе крупному капиталу, отстаивать свои экономические, политические и социальные интересы. Об этом свидетельствует весь опыт развития мировой экономики: в настоящее время в большинстве развитых стран действует не только антимонопольное законадательство, но и существует различные виды государственной поддержки малого предпринимательства, особенно на стартовом этапе.

Маркс различает три стадии полного процесса обращения или круговорота капитала. Сначала капиталист выступает как покупатель; например, хлопок, каменный уголь и рабочую силу. Далее, он потребляет купленное сырье, вспомогательные вещества и рабочую силу, производя товар, например, пряжу. Наконец, он выступает как продавец, обращая свой товар в деньги. Отсюда, ясно, что полный процесс обращения или круговорот капитала включает в себя, кроме перемены рук или перемещения капитала (Umlauf), - сам процесс производства. Поэтому Маркс отличает круговорот капитала (Umschlag, Kreislauf) от оборота или перемещения капитала (Umlauf). Время круговорота капитала и есть время, в течение которого действует данный капитал, не утрачивая своей индивидуальности, не повторяя пройденных им стадий или, как говорит Маркс: «это есть период, начинающийся с момента затраты данного капитала и оканчивающийся возвратом капитала к его прежней форме» [3].

Таким образом, важным направлением поддержки развития малого бизнеса, наряду с правовым и организационным, является ресурсное обеспечение, которое состоят из финансовой, имущественной и кадровой поддержки малых предприятий. Основным каналом прямого финансового содействия развитию МП является система фондов поддержки малого бизнеса через кредитование отдельных проектов или предприятий, а также через систему гарантийных механизмов финансовой поддержки.

Создание системы государственной и негосударственной подготовки кадров для рыночной экономики и, в первую очередь, за счет совершенствования системы подготовки профессиональных кадров через существующую государственную образовательную сеть, так и за счет альтернативного образования через негосударственную сеть учреждений, таких как бизнес – инкубатор для подготовки предпринимателей, учебно - деловые центры, частный бизнес – школы, негосударственную систему дистанционного обучения и др.

Малый бизнес, обладающий по сравнению с крупным заметно меньшим резервом прочности и устойчивости, оказался под прессом сокращения внутреннего спроса, инфляции

издержек, сжатия предложения инвестиционных и кредитных ресурсов и ухудшения условий во внешнеторговой деятельности. В результате его доля в производстве продукции (услуг) и занятости, не говоря уже об инвестициях, остаётся крайне невысокой и в целом он еще не стал полностью определяющим фактором в национальной экономике.

В развитии малого бизнеса в транспортной сфере закрепился ряд негативных тенденций, во многом связанных с неблагоприятным политическим, экономическим и предпринимательскими климатом. К таким негативным тенденциям относятся:

- недолговечность большинства мелких фирм, обусловленная не только нестабильность макроэкономической ситуации, но и отсутствием стимулов к долгосрочным инвестициям в экономику Узбекистана:

- бегство мелкого и среднего капитала из производства в сферу преимущественно торгово - посреднических операций и платных услуг:

-отсутствие стабильных структур, осуществляющих функции поддержки предпринимательства, сведение проблем к межведомственному соперничеству:

- специфические функции поддержки малого бизнеса приходится постоянно сочетать с удовлетворением общепредпринимательских нужд (особенно в плане инфраструктурного обеспечения), что требует особо значительных стартов со стороны государства.

- в результате малый бизнес в Узбекистане в значительной степени теряет даже качественные ниши в производственной структуре.

- вытеснение большинства мелких фирм на периферию технического прогресса и развития новых технологий, отражающее их неспособность переломить негативных последствия примитивизации внутреннего спроса за счет прорыва на экспортные рынки. Положение осложняется еще и тем, что необходимость борьбы с инфляцией во многом лишает государство достаточного объема финансовых ресурсов.

Малые предприятия объективно занимают более слабую позицию на рынке по сравнению с крупными и средними предпринимательскими структурами. Для их выживания и развития, а также реализации их преимуществ, требуется государственная поддержка, особенно на стартовом этапе.

Возникнув как комплекс структур, обеспечивающих условия эффективного и устойчивого развития МП, эффект инфраструктуры распространяется по цепочке на все стадии функционирования и воспроизводства малого бизнеса, нарастает и умножается по мере перехода в сферу распределения, обмена и потребления.

Еще одно обстоятельства, которое необходимо учитывать при формировании концептуального подхода к созданию инфраструктурной поддержки малого предпринимательства. Инфраструктура обладает многофакторным прямым и опосредованным воздействием на все стороны развития предпринимательской деятельности. В экономическим смысле - это обеспечение комплекса финансовых, имущественных отношений, способствующих ускорению эффективного и устойчивого развития МП. В социальном – это надежный фактор и способ преодоления отчуждения начинающих предпринимателей от средств производства, приватизации госсобственности, стимулирование трудовой деятельности людей и мобилизации их творческих деловых возможностей, а также формирование среднего слоя общества.

Отсутствие целостной продуманной государственной политики развития инфраструктуры малого бизнеса приводит к тому, что, с одной стороны, создается все всеми и одновременно, а, с другой, - набор элементов инфраструктуры практически по всей территории Узбекистана достаточно узок и ограничивается, в основном, инкубаторами, парками различной направленности, бизнес – социально – и учебно – деловыми центрами. В настоящее время назрела насущная необходимость систематизации этого процесса и налаживания связей между самими элементами инфраструктуры, объединения их в региональные и отраслевые ассоциации, установления общих критериев и стандартов качеств и минимального набора услуг, а также оценки эффективности и устойчивости действующей инфраструктуры. Средствами упорядочения объектов инфраструктуры могут

стать их аккредитация в местных органах власти, а также развитие процессов саморегулирования в рамках профессиональных ассоциаций и предпринимательских объединений, создание системы мониторинга на различных уровнях управления.

Еще одним факторам для развития малого бизнеса является информационный поток. Информатизация – это обеспечение структурированной информацией (знаниями, фактами), имеющей практическое значение при обосновании и решении задач, связанных с определенной деятельностью. Информация и предпринимательство взаимосвязаны и оказывают большое влияние на развитие современной экономики. Эта взаимосвязь проходит через бизнес – коммуникации (биржи, банки, компьютерные сети, рекламу и т.д.), которые объединяют отдельные локальные предпринимательские структуры между собой и мировым бизнесом. Вместе с тем, бизнес – коммуникации – это взаимодействие, общение на основе информации. Предпринимательство как творческая деятельность, связанная с риском, который возникает при реализации новых бизнес – идей, требует различных бизнес – коммуникаций. Строго говоря, без коммуникации нет и прибыли.

Для успешного ведения дела необходима информация о конкурентах, рынках, банках, ценах, поставщиках и покупателях. В условиях жесткой конкуренции современного бизнеса оперативное получение необходимой для принятия решения информации – основа эффективной деятельности предпринимательской фирмы.

Особое значение приобретает целенаправленная и гибкая государственная политика инвестиций в эту сферу деятельности, которая позволила бы в условиях ограниченных бюджетных средств делать соответствующие капитальные вложения на ключевых направлениях информационной революции. Можно с уверенностью утверждать, что одним из таких направлений является создание информационной сети для сферы малого предпринимательства - основы формирования рыночной экономики.

Складывающаяся система государственной поддержки развития малого предпринимательства в Узбекистане, как одного из важнейших факторов формирования и регулирования рыночной экономики, пока еще не носит целостного характера. Не до конца отработан механизм взаимодействия между республиканским и региональным звеньями по осуществлению единой политики в области формирования и поддержки малого предпринимательства.

До сих пор не систематизированы цели и не разработана концепция региональной экономической политики, не определены приоритетные задачи и механизм их реализации по поддержке и использованию негосударственного сектора в интересах населения Узбекистана.

Вся система поддержки развития малого предпринимательства должна быть организована с учетом разграничений полномочий на всех уровнях государственной структуры и действовать по четырем основополагающим направлениям: правовом, социальном, экономическом и организационно – техническом.

На уровне территориальных образований необходимо осуществлять детальную разработку региональных программ развития малого предпринимательства, определение приоритетных направлений, требующих поддержки в первую очередь с учетом национальных, природно-климатических, исторических и других особенностей. На региональном уровне должна быть решены вопросы аккумулирования денежных средств и привлечения части крупного капитала для развития и поддержки приоритетных направлений малого бизнеса.

Конкретные направления развития малого предпринимательства и основные формы по его поддержке могут быть следующие:

- оценка состояния развития малого бизнеса в городах и районах;
- оценка материальных и трудовых ресурсов для развития малого предпринимательства.

Так, оценка материальных трудовых ресурсов через проведение социального мониторинга среди различных демографических групп населения позволяет определить

условия и возможности их участия в предпринимательской деятельности, а также разработать более эффективную систему поддержки. Изучение рынка труда с помощью проведения социологических опросов, включающих оценку желания, возможностей и готовности жителей данного региона заниматься предпринимательской деятельностью позволит снять ряд проблем по социальной защите населения.

Кроме того, должны оценивать идеи и проекты по развитию малых предприятий, рассчитываться их экономическая эффективность. Система поддержки может выразиться в дифференцированном подходе к развитию приоритетных направлений со стороны местных администраций, применении практики льготного налогообложения для этих направлений в сочетании с жестким (в соответствии с законодательством) подходом к другим видам предпринимательства.

Таким образом, без должного внимания к малому бизнесу, рыночная экономика Республики Узбекистан не может развиваться ускорено, стабильно и целенаправлено. Приоритетным является решение проблем экономической политики в условиях перехода к цивилизованной рыночной экономике. Вместо поддержки и создания самых благоприятных условий для развития малого предпринимательства, в чем должно быть заинтересованно любое государство, в нашей стране наблюдается ослабление государственной поддержки, административные барьеры, «узкие места»; в нормативно-правовой базе: все еще тяжелое налоговое бремя, недостаточность начального капитала, сложность нахождения финансовых источников и инвестиционных ресурсов, трудности получения лизинговых услуг, сбыта продукции, высокая арендная плата и др.

Среди проблем, не позволяющих полномасштабно реализовать процесс инвестиций в предпринимательском секторе экономики - недостаточность рекламно-информационного обеспечения. В стадии создания находится информационное обеспечение проектов в плане оптимального размещения производств с учетом приоритетных направлений развития отраслей и регионов. Снижается уровень проработанности проектов, недостаток потенциальных конкурентов, сырьевых и ресурсных возможностей и т.п. Для большинства предпринимателей труден поиск современного оборудования и технологий, зарубежных партнеров, велики сложности выхода на внешние рынки. В числе сдерживающих причин - несовершенство механизма предоставления гарантий для МП, не способных обеспечить имущественный налог, отсутствие учета рыночной стоимости залоговых активов кредитополучателя при процедуре залогового обеспечения инвестиционных проектов; сложность механизма прохождения инвестиционных предложений до открытия финансирования, а также высокая для начинающих частных предпринимателей стоимость подготовки инвестиционных проектов.

Существующий механизм привлечения инвестиций в предпринимательский сектор экономики нуждается в дальнейшем совершенствовании нормативного обеспечения в плане стимулирования заинтересованности коммерческих банков в кредитовании малых и частных предприятий, а также в разработке нормативно- правовых основ образования и функционирования и других финансовых институтов, предоставляющих средства для развития частного бизнеса и малого предпринимательства.

Существенным фактором расширения финансовых ресурсов, привлекаемых в сферу предпринимательства, может стать изменение форм использования государственных средств, переход от выдачи льготных кредитов к компенсации расходов на деловое сопровождение проектов, на страхование и предоставление государственных гарантий предприятия, малого и частного предпринимательства при получении ими кредитов в коммерческих учреждениях.

Это позволит при том же объёме государственных вложений значительно увеличить инвестиции коммерческих структур, в первую очередь банков, интенсификация освоения иностранных кредитных линий; повысит уровень проработанности инвестиционных проектов. Следует иметь виду, что для иностранных инвесторов крупные предприятия являются более привлекательными, а малые структуры не особенно интересны.

Несовершенство налоговой системы, слабая развитость социальной инфраструктуры, недостаточная правовая база, трудности с оборудованием и современными технологиями также не позволяют раскрыться в полной мере потенциалу малого бизнеса.

Многие иностранные инвесторы считают нашу налоговую систему сложной и запутанной. Несмотря на освобождение предприятий с иностранными инвестициями от налогов на имущество, они платят большое количество других налогов. Также обстоит дело и с малыми предприятиями.

Надо отметить, что налоговая система постоянно совершенствуется в соответствии с направлением экономической политики государства и с учетом практической реализации действующих налогов.

Наиболее важным направления поддержки со стороны городских структур, которую надеются получить и средние предприятия, следующие:

- Четкая и достаточно открытая схема финансовой помощи:
- Стабильность правовых норм и других инструктивных документов, регулирующих деятельность предпринимателей:
- Создание определенных налоговых и других льгот для предпринимателей и др.

Как показывает реальный ход событий, интенсивность развития малого и среднего бизнеса в равной степени зависит от двух условий: во – первых, от объективных экономических факторов, к числу которых относятся емкость региональных регионов, географическое положение территории, степень развития инфраструктуры и т.п., во – вторых, от личной активности субъектов малого и среднего бизнеса, а также степени поддержки предпринимателей органами власти.

Однако, интересы у представителей этих групп разные. Эти различия в значительной степени перекрываются при формировании регионального бюджета, поскольку источником его устойчивости является успешное, а значит и прибыльное функционирование малых предприятий.

При создании системы поддержки малого предпринимательства, можно обнаружить единые концептуальные подходы к формированию инфраструктуры как важнейшего фактора, обеспечивающего формирование и развитие малого бизнеса:

- инфраструктура должна обеспечивать условия не только для функционирования системы малых предприятий, действующих на базе различных форм собственности, но их эффективное и устойчивой развитие;
- инфраструктура должна быть не застывшей конфигурацией, а динамичной системой, обладающей эмерджентным свойством, т.е. порождать возникновение и появление новых партнерских связей, взаимодействующих с составляющими ее элементами;
- инфраструктура должна быть не только доступна всем предпринимательским структурам (по дислокации, стоимости деловых услуг и их качеству, информированности о реальных возможностях и т.д.), но и обеспечивать возможности решения важнейших проблем развития малого бизнеса (доступ к информационным сетям, к обеспечению имущественной и информационной поддержки через лизинг, франчайзинг и т.д. решение кадровых проблем, финансовое и налоговое консультирование и др.);
- обеспечения координации и мониторинга деятельности объектов инфраструктуры на одной территории и на различных уровнях управления;
- рациональная инфраструктура обеспечивает мультипликативный эффект;

Выводы

Дальнейшей рост производственного потенциала малого и среднего бизнеса, на наш взгляд, должен базироваться на опережающем развитии отдельных отраслей народного хозяйства, а также реализации быстро окупаемых и высокорентабельных инвестиционных

проектов, которые позволит насытить потребительский рынок товарами повышенного спроса

Список литературы

1. Костюк В.Н. История экономических учений – М.: Центр, 2005. – 224 с.

2. Форд Г. Моя жизнь, мои достижения: Сегодня и завтра / пер. с англ. под ред. В. А. Зоргенфрея, И. Б. Мандельштама. - Пятигорск: Снег, 2008. – 495 с.

3. Маркс К. Капитал: критика политической экономии. Т. II. М.: Эксмо, 2012. – 1200 с.

Зуфарова Г.А. Проблеми розвитку малого бізнесу в сфері транспортних послуг в Республіці Узбекистан

Анотація. *У статті розглянуті підприємницька діяльність, теоретична значущість підприємницької діяльності і проблеми в розвитку малого бізнесу.*

Ключові слова: *Підприємництво, малий бізнес, інфраструктура, інвестиція, ефективність*

Zufarova G.A. Problems of small business development in the Republic of Uzbekistan

Abstract. *The article deals with entrepreneurial activity, the theoretical importance of entrepreneurship and problems in the development of small business.*

Keywords: *Entrepreneurship, small business, infrastructure, investment, efficiency*

УДК 656

ZHARDEMKYZY S.
Civil Aviation Academy, Almaty, Kazakhstan

PROBLEMS AND TRENDS IN DEVELOPMENT OF TRANSPORT COMPLEX OF REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

The improvement of the aviation transport system in Kazakhstan largely depends on the degree of development of the transport sector entities, as well as on the introduction of innovative technologies and modern cargo handling methods.
This article considers the main problems and new trends directions development of transport complex of Republic of Kazakhstan. Results defined different problems and new trends, which lead to the development of TC of republic of Kazakhstan.
Key words: *transport system, transport complex, freight, international, forwarder, certify, corridor, air transport.*

The main part

The economic crisis caused by the collapse of the USSR and the transition from administrative - command control to free market relations affected the main indicators of the transport complex of the Republic of Kazakhstan. The consequence of the rupture of economic ties between the post-Soviet states and a significant decline in economic activity was the reduction in the volume of transportation activities in all respects.

The latter circumstance requires mandatory accounting in the period of accelerated economic growth. Inadequate transport system in this case will serve as a significant deterrent.

Air transport is distinguished by high speed of delivery of passengers and goods. However, its services are characterized by high cost, dependence on weather conditions, as well as limited size and weight of the transported goods. Therefore, this sector of the TC is mainly focused on providing long-distance passenger transportation, as well as urgent delivery of small-lot and expensive goods.

The civil aviation of Kazakhstan has about 50 thousand km of airlines. In some cases, air routes are not optimal in length due to the presence of Russian military test sites in the republic (Kapustin Yar, Baikonur, Sary-Shagan).

According to the statistics on 2017, there are 21 airports in the Republic of Kazakhstan with qualified aerodromes, of which 20 airports were assigned to airports of republican significance, 1 - to regional airports. Among them, 8 airports are in republican ownership, 8 - in communal ownership, the rest - in private. Most airports are characterized by a lack of traffic volumes, which airports are trying to compensate for by increasing tariffs. Such actions lead to a further decline in traffic.

The increase in the number of aircraft - departures per day, performed by Kazakh airlines, is observed only in the airports of Almaty and Astana. In other airports, the number of sorties has a steady downward trend. In the Republic of Kazakhstan, 48 airlines carry out regular and charter flights. Only 38 airlines have their own fleet of aircraft, the rest of the companies operate on rented equipment.One of the stably operating enterprises of the civil aviation industry remains the "Kazaeronavigatsia". The increase was mainly due to the servicing of foreign airlines.

In the republic, the total number of aircraft is 603 units, including 526 aircraft (of which 343 are An-2 type aircraft) and 77 helicopters. Currently, out of the total number of aircraft of serviceable aircraft, 37%, helicopters, 59%. The average age of aircraft is over 20 years. With a

glider resource of 25 years (appointed by manufacturing plants), the wear and tear of the aircraft fleet in Kazakhstan is more than 90%.

Aircraft operators mainly use non-competitive aircraft on international airlines. There is a shortage of aircraft that meet their technical and economic parameters of modern requirements. The renewal of the aircraft fleet is actually suspended.

In general, Kazakhstan's aviation is characterized by unbalanced development - airlines, air navigation and airports are trying to independently implement their development policies without the necessary interconnection and coordination of activities. In this sector, the TC is most pronounced the need for state influence on the processes of subsequent development.

Transit transportations organically fit into the geopolitical interests of any state, since, on the one hand, they provide an inflow of additional capital and the creation of new jobs, and on the other hand, stimulate the attraction of modern technologies to the country, and not only in the transport sector, accelerating most integration processes in the national economy. The transit potential is provided by two main components - the presence in the neighboring countries of capacious, emerging markets and the efficiency of the transport system in the transit territory. From the point of view of the location of foreign markets, the transit potential of the Republic of Kazakhstan is worth considering in two aspects, regional and transcontinental, since each of them has its own distinctive features and essentially a different direction.

Air routes through the territory of Kazakhstan are advantageous for foreign airlines operating between Europe and Southeast Asia, as they significantly reduce the length of routes. The main flights in transit messages are performed on three routes, having the following classified abbreviation: - ARISA - SARIN; - ARISA - ODIVA; - AZABI - TIROM.

These routes account for more than two thirds of the total air traffic through Kazakhstan. The volume of flights through the republic's airspace is currently about 100 thousand aircraft per year, of which more than half is transit.The existing network of transit routes mainly meets the needs of airlines using the airspace of the Republic of Kazakhstan.

At the beginning of the 90s, the market of transport - forwarding services in the Republic of Kazakhstan was practically absent. The emergence of expeditionary business turned out to be in demand not only because of the collapse of a single economic space and the emergence in the post-Soviet states of a large number of small and medium enterprises of various organizational and legal forms, but also by general trends of integration processes in the world economy. In this regard, the geopolitical position of the country has a beneficial effect on the development of the forwarding business in Kazakhstan.Currently, more than 150 forwarding companies are registered in the Republic of Kazakhstan. However, only less than 30 of them belong to the Association of National Freight Forwarders of Kazakhstan.

The policy of non-interference of the state into the processes of development of the market of freight forwarding services has caused a considerable degree of spontaneity of its development, which ultimately affects the quality and cost of the services provided. To date, the system of interaction between the carrier, the freight forwarder and the customer, based on the legal and functional delimitation of the spheres of activity of market participants, as well as the system of guarantees and responsibility of all participants of the transportation process, have not been worked out.

Analysis of the development paths and the current situation in the Labor Code of the Republic of Kazakhstan allows us to single out the following general patterns. Due to the geographical features of the Republic of Kazakhstan, all sectors of the TC develop mainly in the same directions and regions, forming peculiar transport and communication arteries in vast sparsely populated territories.

The TC has undergone significant institutional transformations and is integrated into the developing market economy of Kazakhstan. Domestic (mainly in road and air transport) and interspecific (mainly between road and rail, rail and water transport) competition, as well as competition with foreign carriers for the development of transport services markets provide self-preservation and a certain self-improvement of transport systems.

At the same time, the achieved results of institutional transformations do not ensure the optimal functioning of the transport infrastructure, since budget financing of its components remaining in state ownership (roads and railways, waterways, airports, etc.) or on the balance of republican state enterprises is not always corresponds to the income and significance of its activities.

A significant reduction in traffic volumes has created significant reserves for carrying capacity in virtually every sector of the TK. Moreover, this conclusion applies to both the transport infrastructure and rolling stock. However, a corresponding decrease in the revenue side makes it difficult to maintain unused assets, leading to unprofitability of individual market actors and entire sectors of the industry.

The activities of all sectors of the TC are characterized by low profitability or unprofitability due to a decrease in traffic volumes, lagging growth in income rates from rising prices for consumed resources. For rail and air transport, the situation is aggravated by the almost complete preservation of infrastructure and a slight reduction in the number of service personnel.

The strengths that give hope for the effective development of the TC and its positive impact on the economy of Kazakhstan as a whole include:

the position of the unifying factor that ensures the unity and security of the state that provides internal and external economic relations, as well as social guarantees to citizens; structural changes in the industry leading to the development of a free market for transport services and the attraction of private capital;

political will to integrate into the world economy and the response of the world community in the form of investments, as well as providing opportunities for the use of transit potential;

sufficient in real economic conditions, the network of roads and airports, not requiring in the near future large-scale investments for expansion.

When building a state transport policy, one should carefully consider the weaknesses of the TC in order to eliminate those that arose for subjective reasons and minimize those that are objective. The weaknesses of TC are:

• the chronic backlog of legal and regulatory support of the industry in a transition economy, which does not allow it to develop at a faster pace than other sectors of the economy;

• insufficient or inadequate legal support for international cooperation, the lack of mechanisms for implementing signed international conventions and intergovernmental agreements, which hinders the integration of TK into regional and global transport systems;

• substantial dependence of access to foreign markets from one partner - the Russian Federation, which significantly limits the autonomy of decisions made on reforming the TC;

• non-optimal degree of regulatory influences of the state in various sectors of the TC: from the almost complete loss of controllability in road transport to a fairly rigid regulation of activities in the railway transport; the absence of a long-term Concept and Program for the development of the TC;

• weak interdepartmental coordination of actions, examples of which are unbalanced tax and tariff policies, inadequate saturation of the market with fuel and lubricants, etc .;

• weak internal coordination of actions, examples of which are the lack of a single information space, duplication of supporting functions, the practical absence of logistics centers and multimodal operators, through which advanced technologies of the transportation process are implemented;

• extremely limited budget financing of transport infrastructure objects that are state-owned (highways, navigable rivers, airports) and socially significant passenger traffic. The lack of investment attractiveness of the TC due to the constantly decreasing traffic volumes and the inaudibility of the state's investment policy itself;

• limited throughput and processing capacity of individual elements of the transport infrastructure;

• the presence of military grounds of the Russian Federation on the territory of Kazakhstan, which prevents the laying of optimal routes for domestic and international airlines;

• a high degree of depreciation of fixed assets in all sectors of the TK, which leads to unnecessarily high operating costs and excessive fuel consumption; low technical and technological requirements for transport equipment and transportation processes;

•insufficient presentation (promotion) of Kazakhstan transit corridors to international forwarders and cargo owners in Europe and Asia.

The main threats to the effective development of the TC of the Republic of Kazakhstan stem from the adopted rates of transformation. Their essence is as follows:

The absence of customs - tariff agreements with the states through whose territory transcontinental and regional transport corridors run restricts the flow of passengers and cargo onto them. As a result, the TC is experiencing financial difficulties for arranging the transport infrastructure of these corridors.

Dependence of Kazakhstani transit on the adequate development of transport infrastructures and coordinated support of the policy of transit corridors in neighboring countries (China, Russian Federation, Uzbekistan, etc.).

The established rate of vehicle fleet renewal may in the near future reduce the existing reserve of carrying capacity to zero. As a result, there will be a threat not only to ensure the competitiveness of domestic carriers, but also the dynamic development of the country's economy as a whole. The technical condition of vehicles and transport infrastructure facilities, as well as the observed trends in their deterioration, are an increasing threat to the safety of the transport process and the state of the environment. This situation leads to the risk of rising costs in the non-transport sector.

To solve existing problems there are certain opportunities that arise from the following: The Republic of Kazakhstan throughout the entire period of its independent existence pursues a consistent policy aimed at integration into the world economic system. This policy ensures the high interest of various international organizations and foreign investors in the mineral and raw material potential of Kazakhstan and the desire to invest in this regard in the developing economy of the country, including in the TC;

The processes of privatization, in view of the complexity of the problems of the fair redistribution of public property and in order to avoid conflict situations of various kinds, must be accompanied by the regulatory influence of the state. Opportunities in this regard are not exhausted to the end and should be directed to completing structural and institutional changes in individual sectors of the TC, coordinating the activities of various sectors of the TC to minimize costs in reforming them and ensuring maximum profitability from transportation activities investment for industry development;

Conclusion

The experience of developed European countries and the Russian Federation in creating and operating regional associations representing and defending the interests of various representatives of the TC at all levels, as well as those with legislative initiatives, shows that this way provides ample opportunities to attract bottom-up initiatives to reform the industry;

TC has a large number of unused assets that can be used to attract investments;

The Republic of Kazakhstan has the necessary production and technical potential, which is able to ensure the performance of the TC, and qualified human resources, regularly replenished by graduates of higher and secondary specialized educational institutions; in the process of market transformation, it was possible to maintain and support the activities of research and development and design organizations that are able to provide consulting services, conduct research and introduce new technologies in the transport sector at the highest level.

References

1. Nazarbayev N. A. The program Strategy "Kazakhstan – 2050": a new political policy of the taken place state

2. Suhushina T.N. Air cargo transportation. Almaty, 2011-16-18p.

3. Ken Button, The Impacts of Globalization on International Air Transport Activity. School of George Mason University, USA,2008-5-6p.

4. https://www.swissworldcargo.com/web/EN//about_swiss/eFreight/Pages/eAWBProces s.aspx (accessed 10.11.18)

Жардемкизи С. Проблеми і тенденції розвитку транспортного комплексу Республіки Казахстану

Анотація. *Президент Республіки Казахстан приділяє значну увагу розвитку вантажних перевезень на всіх видах транспорту. Реалізована в даний час транспортна стратегія РК на період до 2030 року, спрямована, перш за все, на вирішення завдань збалансованого розвитку всіх видів транспорту. Цілями даної стратегії є реалізація транзитного потенціалу та розвиток внутрішнього попиту на вантажні перевезення шляхом підвищення конкурентоспроможності послуг вантажного транспорту РК.*

Ключові слова: *транспортна система, транспортний комплекс, вантажний, міжнародний, експедитор, сертифікація, коридор, повітряний транспорт.*

Жардемкызы С. Проблемы и тенденции развития транспортного комплекса Республики Казахстан

Аннотация. *Президент Республики Казахстан уделяет значительное внимание развитию грузовых перевозок на всех видах транспорта. Реализуемая в настоящее время транспортная стратегия РК на период до 2030 года, направлена, прежде всего, на решение задач сбалансированного развития всех видов транспорта. Целями данной стратегии являются реализация транзитного потенциала и развитие внутреннего спроса на грузовые перевозки путем повышения конкурентоспособности услуг грузового транспорта РК*

Ключевые слова: *транспортная система, транспортный комплекс, грузовой, международный, экспедитор, сертификация, коридор, воздушный транспорт.*

УДК 621.43

ГУЩИН А.М., к.т.н., доцент,
КРИВОШЕЯ Ю.В., к.т.н., доцент,
Донецкий институт железнодорожного транспорта;
ПРИЛЕПСКИЙ Ю.В., к.т.н., доцент,
ВОЛОДАРЕЦ Н.В., к.т.н.,
Донецкая академия транспорта;
ТРУБИХИН О.В., БОНДАРЬ Е.А., к.т.н.
Донецкий национальный технический университет

КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЯ ПОРШНЯ В ЦИЛИНДРЕ ДВС С ЛЕВЫМ СМЕЩЕНИЕМ ОСИ ЦИЛИНДРА ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Представлены расчетные зависимости для определения хода поршня в цилиндре двигателя внутреннего сгорания, скорости и ускорения его движения для дезаксиального кривошипно-шатунного механизма с левым смещением оси движения поршня относительно оси коленчатого вала.
Ключевые слова: *двигатель внутреннего сгорания, кривошипно-шатунный механизм, ход поршня, цилиндр, коленчатый вал.*

Основной раздел

Для изучения термодинамических процессов в цилиндре двигателя внутреннего сгорания (ДВС) необходимо знать закономерность движения поршня в цилиндре, в том числе: положение верхней мертвой точки ВМТ и нижней мертвой точки НМТ поршня в цилиндре, ход поршня, скорость и ускорение его движения.

Для цилиндров с аксиальным кривошипно-шатунным механизмом (КШМ) эти вопросы решаются достаточно просто. Ход поршня в этом случае равен двум длинам кривошипа. Положение ВМТ определяется расстоянием от оси коленчатого вала (КВ), равным сумме длин шатуна и кривошипа. Положение НМТ определяется расстоянием от оси КВ, равным разности длин шатуна и кривошипа.

Для цилиндров с дезаксиальным КШМ эти закономерности изменяются.

Эта задача рассматривалась, например, в работах [1, 2, 3]. Однако задача кинематики движения поршня в цилиндре ДВС с левым смещением оси цилиндра относительно оси коленчатого вала не рассмотрена.

Задачей настоящей работы является рассмотрение кинематики КШМ с левым смещением оси цилиндра относительно оси КВ с определением НМТ и ВМТ, скорости и ускорения движения поршня в цилиндре ДВС и хода поршня в цилиндре.

Схема решения поставленной задачи заключается в следующем: для некоторого угла поворота КВ определяется расстояние положения поршня в цилиндре ДВС до точки пересечения линии движения поршня с перпендикулярной линией, проходящей через ось КВ. При расположении поршня в ВМТ это расстояние будет максимальным. Максимум этого расстояния определяется из условия равенства нулю производной от этого расстояния.

Геометрические построения для решения этой задачи представлены на рисунке 1.

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

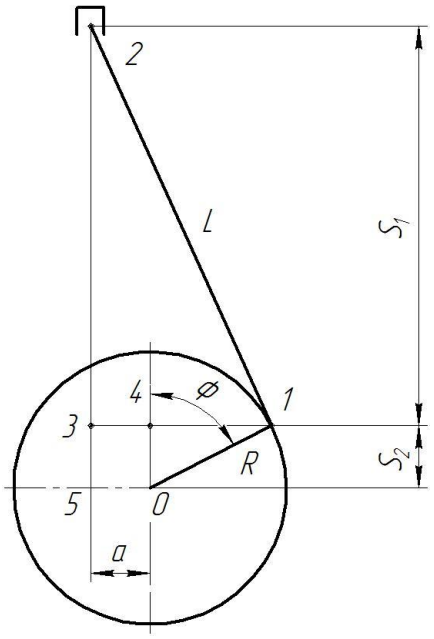


Рис. 1. Расчетная схема положения поршня в цилиндре

Расстояние l_{2-5} выражается суммой двух отрезков $l_{2-5} = S_1 + S_2$

$$l_{2-5} = l_{2-3} + l_{3-5} \tag{1}$$

Величину l_{3-5} определим из треугольника Δ_{0-1-4}

$$S_2 = l_{3-5} = l_{0-4} = R \cdot \cos\varphi \tag{2}$$

Расстояние l_{2-3} определим из треугольника Δ_{1-2-3}

$$S_1 = l_{2-3} = \sqrt{L^2 - l_{1-3}^2} \tag{3}$$

Расстояние l_{1-3} находим из уравнения

$$l_{1-3} = a + l_{1-4} \tag{4}$$

Величину l_{1-4} находим из треугольника Δ_{0-1-4}

$$l_{1-4} = R \cdot \sin\varphi \tag{5}$$

Соотношения (4) и (5) подставляем в (3)

$$l_{2-3} = \sqrt{L^2 - (a + R\sin\varphi)^2} \tag{6}$$

Соотношения (2) и (6) подставляем в (1)

$$l_{2-5} = R \cdot \cos\varphi + \sqrt{L^2 - (a + R\sin\varphi)^2} \tag{7}$$

Как выше было показано, если от расстояния l_{2-5} взять производную и приравнять её к нулю, то из этого уравнения можно найти угол поворота КВ при котором поршень будет находиться в ВМТ.

Производная от l_{2-5} по углу поворота КВ будет иметь значение

$$dS/d\varphi = l_{2-5}{}' = -R \cdot \sin\varphi - \frac{R \cdot \cos\varphi(a + R \cdot \sin\varphi)}{\sqrt{L^2 - (a + R \cdot \sin\varphi)^2}} \tag{8}$$

Ускорение движения поршня в цилиндре определяется как вторая производная $dS^2/d\varphi^2$. Для получения этой зависимости необходимо продифференцировать по φ уравнение (8) и получим уравнение (9)

$$\frac{d^2S}{d^2\phi} = -R \cdot \sin\phi - \frac{R}{\sqrt{L^2 - (a + R \cdot \sin\phi)^2}} \left\{ R \cdot \cos^2\phi - \sin\phi(a + R \cdot \sin\phi) + \frac{R \cdot \cos^2\phi(a + R \cdot \sin\phi)^2}{L^2 - (a + R \cdot \sin\phi)^2} \right\} \tag{9}$$

При этом необходимо принимать в внимание, что $\sin\varphi$ имеет положительное значение в первом и во втором квадранте, то-есть при $\varphi = (0...180^0)$ и отрицательное значение при $\varphi = (180^0...360^0)$. А значение $\cos\varphi$ имеет положительное значение в первом и в четвёртом квадранте и отрицательное значение, когда угол φ находится во втором и третьем квадранте, то-есть при $\varphi = (180^0...270^0)$.

С учетом последних замечаний установлено, что уравнению (8) соответствуют два корня $\sin\phi_1 = -(a/(L+R))$ и $\sin\phi_2 = a/(L+R))$. При этом ВМТ соответствует корень $\sin\phi = -(a/(L+R))$ и НМТ соответствует корень $\sin\phi = a/(L+R)$.

Максимальное расстояние S_{MAX} можно определить, подставив в формулу (7) значение $\sin\phi = -(a/(L+R))$. Значение $\cos\varphi$ выразиться формулой

$$\cos\varphi = \sqrt{1 - \sin^2\varphi} = \sqrt{1 - \left(\frac{-a}{L+R}\right)^2} \tag{10}$$

С учетом (10) значение S_{MAX}

$$S_{MAX} = R \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{a}{L+R}\right)^2} + \sqrt{L^2 - (a - R\frac{a}{L+R})^2} \tag{11}$$

После алгебраических преобразований получаем зависимость

$$S_{MAX} = \sqrt{(L+R)^2 - a^2} \tag{12}$$

Формуле (12) можно дать геометрическую интерпретацию. Максимальное расстояние S_{MAX} - это катет треугольника, в котором $(R+L)$ - диагональ, а «а» - второй катет. Изображение этой интерпретации показано на рисунке 2. Значению S_{MAX} соответствует отрезок 2-4. Диагональ треугольника Δ_{0-2-4} представляет сумму кривошипа R и шатуна L.

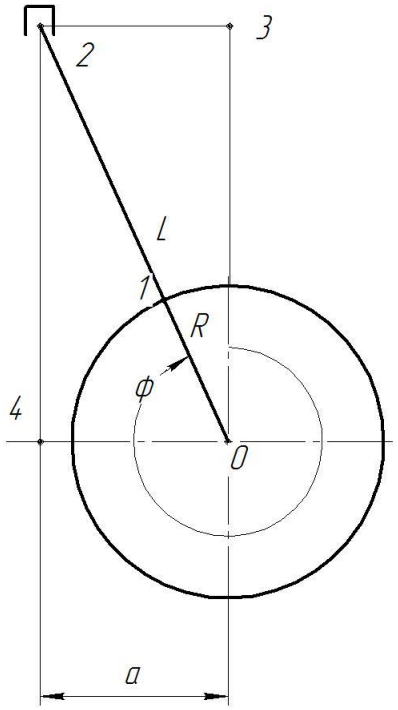


Рис. 2. Изображение КШМ при нахождении поршня в ВМТ

Из рисунка 2 видно, что при нахождении поршня в ВМТ кривошип и шатун находятся на одной линии. Наклон этой линии к направлению движения поршня соответствует углу L_{0-2-4}. Синус этого угла равен: $\sin L_{0-2-4} = (a/(L+R))$, откуда:

$$L_{0-2-4} = \arcsin(\frac{a}{L+R}) \tag{13}$$

Для вычисления минимального расстояния S_{MIN}, соответствующее положению поршня в НМТ в формулу (7) подставим значение $\sin\varphi = \frac{a}{L-R}$. Заменяя значение $\cos\varphi$ через $\sin\varphi$ по формуле (10) $\cos\varphi = \sqrt{1-\sin^2\varphi}$.

Под корнем квадратным примем знак минус, поскольку при S_{MIN} угол φ будет находиться в третьем квадранте, в котором $\cos\varphi \angle 0$

$$S_{MIN} = -R\cdot\sqrt{1-\left(\frac{a}{L-R}\right)^2} + \sqrt{L^2-(a+R\frac{a}{L-R})^2} \tag{14}$$

После алгебраических преобразований получаем зависимость

$$S_{MIN} = \sqrt{(L-R)^2 - a^2} \tag{15}$$

Геометрическая интерпретация формулы (15) показывает, что минимальное расстояние S_{MIN} можно представить как один из катетов треугольника, в котором диагональю является $(L-R)$, а вторым катетом смещение оси цилиндра - «а».

Изображение указанного треугольника показано на рисунке 3.

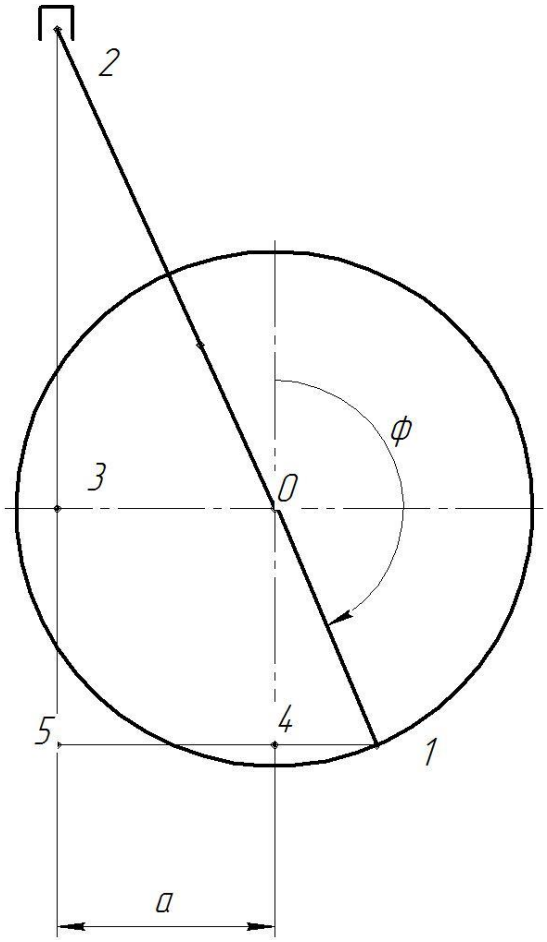


Рис. 3. Схема КШМ при положении поршня в НМТ

Выше было показано, что синус угла поворота кривошипа от линии, параллельной направлению движения поршня равен $(a/(L-R))$. Выясним, под каким углом располагается шатун 1-2, направленный параллельно движению поршня.

Угол L_{1-0-4} равен $180^0 - \varphi$. Синус этого угла равен

$$\sin L_{1-0-4} = \sin\left(180^0 - \varphi\right) = \sin\varphi = \frac{a}{L-R} \tag{16}$$

Синус угла L_{1-2-5}

$$\sin L_{1-2-5} = \frac{a + l_{1-4}}{L} \tag{17}$$

$$l_{1-4} = R \cdot \sin L_{1-0-4} = R\frac{a}{L-R} \tag{18}$$

Соотношение (18) подставляем в (17)

$$\sin L_{1-2-5} = \frac{1}{L}\left(a + R\frac{a}{L-R}\right) = \frac{a}{L-R} \tag{19}$$

Сравнение углов L_{1-0-4} и L_{1-2-5} показывает, что они одинаковые, то есть, при нахождении поршня в НМТ шатун и кривошип находятся на одной линии.

Ход поршня в цилиндре *h* будет равен разности расстояний S_{MAX} и S_{MIN}.

$$h = S_{MAX} - S_{MIN} = \sqrt{(L+R)^2 - a} - \sqrt{(L-R)^2 - a^2} \tag{20}$$

Для приближенной оценки величины *h* корни квадратные в уравнении (20) заменим с использованием рада Макролена, взяв по два первых члена ряда, то есть:

$$h_{прибл} = (L+R)\left[1 - \frac{a^2}{2(L+R)^2}\right] - (L-R)\left[1 - \frac{a^2}{2(L-R)^2}\right] \tag{21}$$

После последовательных преобразований (21) получим

$$h_{прибл} = 2R \cdot \left[1 + \frac{a^2}{2(L^2 - R^2)}\right] \tag{22}$$

Формулу (22) представим через безразмерные величины с использованием обозначений $L/R = \lambda$

$$h_{прибл} = 2R \cdot \left[1 + \frac{a/R^2}{2(\lambda^2 - 1)}\right] \tag{23}$$

Если принять во внимание, что ход поршня в цилиндре ДВС с аксиальным КШМ равен 2R, то из формулы (23) следует, что при дезаксиальном КШМ ход поршня больше, и это различие тем больше, чем больше отношение a/R и чем меньше отношение $L/R = \lambda$.

Сравнение углов наклона кривошипа при положении поршня в ВМТ (угол L_{1-2-5}, рис.2) и при положении поршня в НМТ (угол L_{1-0-4}, рис. 3) показывает, что они неодинаковы, А это означает, что такты сжатия и расширения по углу поворота КВ также неодинаковы. При положении поршня в ВМТ угол наклона кривошипа влево от линии движения поршня составляет: $L_{1-2-5} = \arcsin(a/(L+R))$, а угол наклона кривошипа вправо при положении поршня в НМТ составляет $L_{1-2-4} = \arcsin(a/(L-R))$.

Для оценки этих углов примем следующие исходные данные: $a/R = 1,0$; $L/R = 5,0$. При этих исходных данных угол L_{1-2-4} составит $14,48^\circ$, а угол $L_{1-2-5} = 9,59^\circ$.

Поскольку эти углы направлены в разные стороны от линии начала измерения углов, необходимо определить разность этих углов. Она составит: $\Delta\varphi = 4,88^\circ$.

Из сравнения этих углов следует, что такт сжатия в цилиндре осуществляется за угол поворота КВ $180^\circ - \Delta\phi = 180^\circ - 4,88^\circ = 175,12^\circ$, а такт расширения за угол поворота КВ $180^\circ + \Delta\phi = 180^\circ + 4,88^\circ = 184,88^\circ$.

Различие этих углов поворота КВ, обуславливает и различие скоростей движения в тактах сжатия и расширения.

Выводы

В результате проведенных исследований получены аналитические зависимости для определения хода поршня в цилиндре, скорости и ускорения его движения.

Установлено, что при положении поршня в ВМТ и НМТ кривошип и шатун находятся на одной линии. Установлено, что такты сжатия и расширения осуществляются за разные углы поворота КВ и скорости движения в этих тактах не одинаковы.

Установлено, что ход поршня в цилиндре с дезаксиальным КШМ больше, чем при аксиальном КШМ. И это различие тем больше, чем больше отношение a / R и чем меньше отношен. L/R=

Список литературы

1.Дизели. Справочник. Изд. «Машиностроение», 1964, - 600с.

2.Чистяков В.К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие для машиностроительных вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания»- М.: Машиностроение,1989,- 256с.

3. Локомотивные энергетические установки. Учебник для вузов ж.-д. транспорта./ Под редакцией Володина А.И. М.: Желдориздат, 2002. – 718 с.

Гущин А.М., Кривошея Ю.В., Прилепський Ю.В., Володарець М.В., Трубіхін О.В., Бондар О.А. Кінематика руху поршня в циліндрі двз з лівим зміщенням осі циліндра щодо осі колінчастого валу

Анотація. *Представлені розрахункові залежності для визначення ходу поршня в циліндрі двигуна внутрішнього згоряння, швидкості і прискорення його руху для дезаксіального кривошипно-шатунного механізму з лівим зсувом осі руху поршня щодо осі колінчастого валу.*

Ключові слова: *двигун внутрішнього згоряння, кривошипно-шатунний механізм, хід поршня, циліндр, колінчастий вал.*

Gushchin A.M., Krivosheya Yu.V., Prilepsky Yu.V., Volodarets M.V., Trubikhin O.V., Bondar E.A. Kinematics of motion of the pistons in the cylinders of the internal combustion engine with a left off-axis cylinder with respect to crankshaft axis

Abstract. *The calculated dependences for determining the stroke of the piston in the cylinder of the internal combustion engine, the speed and acceleration of its motion for a de-axial crank mechanism with a left displacement of the axis of motion of the piston relative to the axis of the crankshaft are presented.*

Keywords: *двигун внутрішнього згоряння, кривошипно-шатунний механізм, хід поршня, циліндр, колінчастий вал.*

УДК 629.113

ЕФИМЕНКО А.Н., к.т.н.,
ИЛЬИНОВ Я.А., студент,
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

В работе выполнен анализ конструктивных особенностей автомобиля, влияющих на безопасность дорожного движения. Проанализировано воздействие пневматических шин на эксплуатационные свойства автомобилей. Приведены показатели устойчивости транспортных средств, коэффициенты сцепления шин при различных дорожных условиях, а также рассмотрено влияние бокового увода колеса и эффекта аквапланирования на устойчивость и управляемость автомобиля.
Ключевые слова: *автомобиль, безопасность дорожного движения, устойчивость, дорожное покрытие, коэффициент сцепления, боковой увод, аквапланирование*

Постановка задачи

Автомобиль является источником механической опасности. В результате происшествий, связанных с использованием транспортных средств, фиксируются телесные повреждения участников дорожного движения и ущерб имущества. Аварийность на автомобильном транспорте – одна из острейших социально-экономических проблем, стоящих перед большинством стран. По данным ВОЗ, в мире каждые тридцать секунд на дорогах погибает человек. Безопасная эксплуатация автомобиля является актуальным направлением для исследования в наше время.

Цель работы

Выполнить анализ основных конструктивных особенностей и эксплуатационных свойств автомобиля, влияющих на безопасность дорожного движения. Изучить влияние пневматических шин на эксплуатационные свойства транспортных средств.

Основная часть

Безопасность автотранспортных средств (АТС) определяется конструктивными особенностями, реализованными при проектировании и изготовлении, а также эксплуатационными свойствами, связанными с уровнем технической эксплуатации АТС [1]. К основным конструктивным особенностям автомобиля, влияющих на безопасность дорожного движения, можно отнести подвеску, раму, пневматические шины, рулевое управление и тормозную систему, техническое состояние которых, имеет значительное воздействие на активную безопасность АТС (рис. 1).

Возможность автомобиля предотвратить ДТП, снизить тяжесть его последствий, не причинить вред людям и окружающей среде, связана с эксплуатационными свойствами АТС (тормозная динамичность, устойчивость, управляемость). Нарушение устойчивости движения АТС происходит под действием боковых сил: центробежная сила при движении АТС на повороте; боковая составляющая веса АТС при движении по поверхности с

поперечным уклоном; сила ветра; боковые составляющие от ударов колес о неровности дороги. Перечисленные силы могут вызывать боковое скольжение, или опрокидывание АТС, или же отклонение от траектории движения, задаваемой водителем [2].

Устойчивость АТС оценивается показателями:

- коэффициентом сцепления шин с дорогой в поперечном направлении (зависит от конструкции автомобиля и дорожных условий);
- коэффициентом боковой устойчивости против опрокидывания (зависит от ширины колеи и высоты центра тяжести при полной нагрузке автомобиля);
- коэффициентом сопротивления увода колеса;
- коэффициентом поворачиваемости АТС (зависит от боковой эластичности колес передней и задней оси).

Перечисленные показатели зависят, в большей степени, от технических характеристик пневматических шин, представляющих собой упругую оболочку, расположенную на ободе колеса, которая поглощает незначительные колебания, вызываемые несовершенством дорожного покрытия [2].

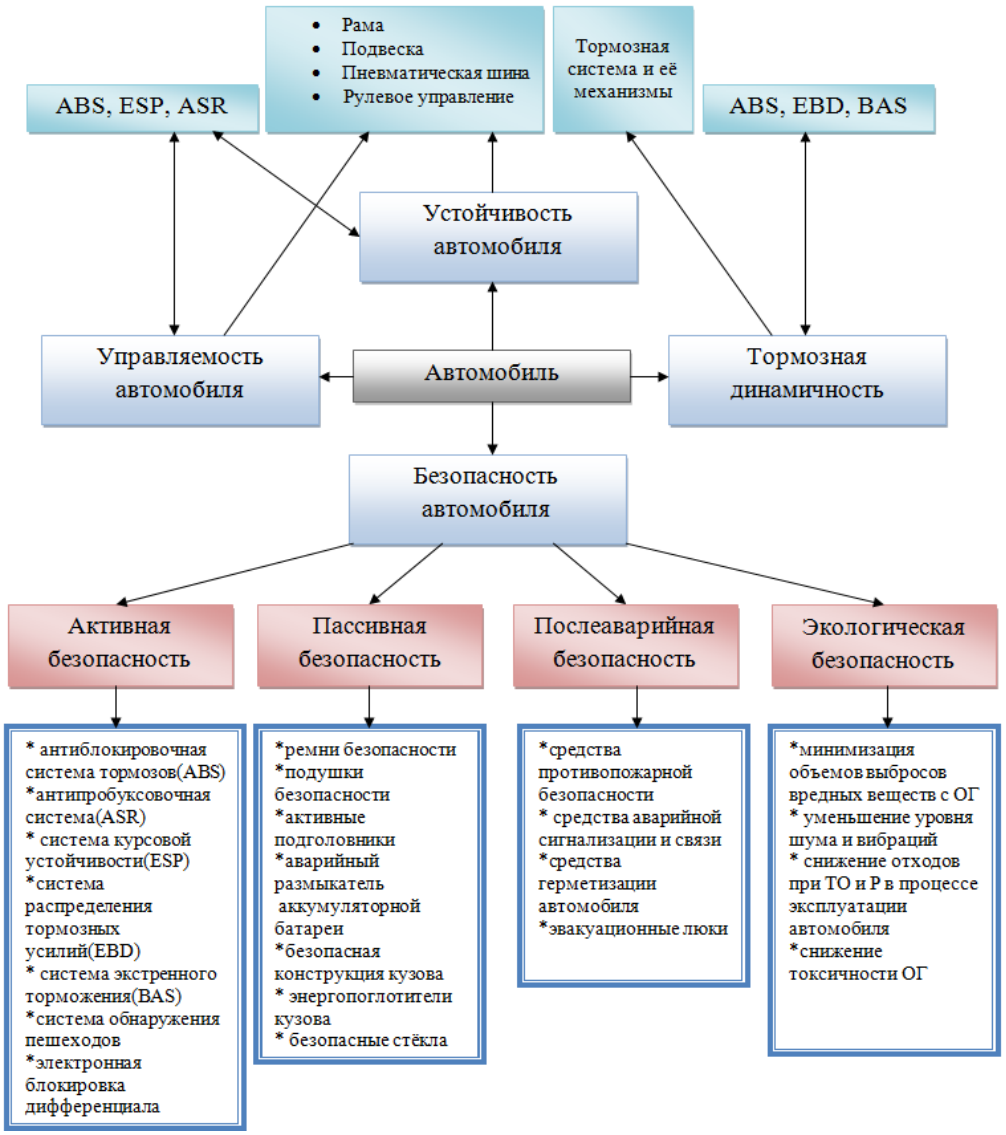


Рис. 1. Схема конструктивных особенностей автомобиля влияющих на безопасность дорожного движения

На устойчивость, управляемость и плавность хода автомобиля, прежде всего, влияет состояние ходовой части и органов управления. По мере изнашивания и уменьшения высоты протектора шин снижается коэффициент их сцепления с дорогой. Особенно заметно уменьшение при движении по мокрому покрытию с большой скоростью. Уменьшение коэффициента сцепления ведет к увеличению тормозного и остановочного путей автомобиля и потере им устойчивости. Вместе с тем, что по мере изнашивания протектора (рис. 2), уменьшения его высоты, увеличивается сопротивление шин увода. Коэффициент увода $К_{ув}$ полностью изношенных шин на 50-70% больше, чем у новых, что способствует возникновению ДТП [3].

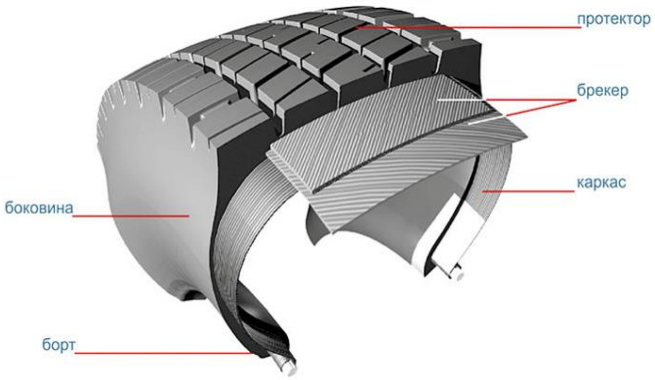


Рис. 2. Конструкция пневматической шины

К шинам выдвигается ряд требований: высокий коэффициент сцепления при различных режимах движения и различных состояниях дорожного покрытия (рис. 3); плавность хода; высокий коэффициент увода; безопасность движения при утечке воздуха до полной остановки автомобиля. Исследовательские работы показывают, что коэффициент сцепления зависит в большой степени от состава резины протектора, его рисунка и давления в шине [4,5].

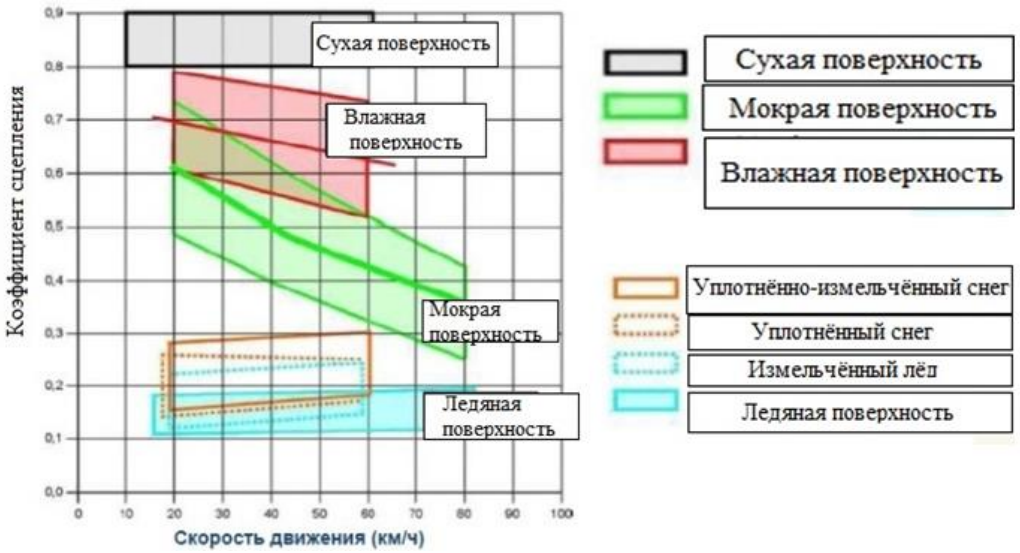


Рис. 3. Зависимость коэффициента сцепления от скорости автомобиля при различных дорожных условиях

Коэффициент сцепления зависит от типа и состояния дорожного покрытия. Минимально приемлемым, с точки зрения безопасности движения, коэффициентом сцепления влажного

дорожного покрытия, находящегося в эксплуатации, является 0,4 (при скорости движения транспортного средства 40 км/ч). Участки со значением коэффициента сцепления 0,4...0,3 потенциально опасны и требуют улучшения их сцепных качеств. Участки со значением коэффициента сцепления 0,3 и ниже следует считать особо опасными, требующими немедленного восстановления шероховатости дорожного покрытия (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты сцепления на дорожном покрытии «Асфальт»

Коэффициент сцепления	Асфальт						
	чистый		Замасленный	грязный			Гололед
	сухой	мокрый		сырой	мокрый	очень мокрый	
	0,8	0,4	0,15	0,07	0,2	0,3	0,025

На дорогах с твердым покрытием величина коэффициента сцепления обусловлена главным образом трением скольжения между шиной и дорогой и взаимодействием частиц протектора и микронеровностей покрытия [6]. Появление влаги на дороге резко снижет коэффициент сцепления шин с дорожным покрытием. Большое значение для обеспечения хороших сцепных качеств шин, имеет тип и состояние рисунка протектора, наиболее применяемый - дорожный рисунок протектора. Площадь выступов рисунка протектора достигает 85% от всей поверхности беговой дорожки. Сам рисунок протектора чаще всего представляет собой сочетание окружных продольных ребер с щелевидными канавками и прорезями (рис. 2). Наличие этих канавок и прорезей способствует разрыву водяной пленки и обеспечивает отвод влаги из плоскости контакта.

Влияние на величину сцепления и безопасность движения имеет еще один фактор - состояние (износ) рисунка протектора при движении автомобиля по дороге, покрытой слоем воды во время дождя. На такой дороге наблюдается резкое снижение коэффициента сцепления, которое тем заметнее, чем выше скорость движения и чем больше толщина водяного слоя. Это происходит вследствие того, что вода не успевает отводиться из зоны контакта. При определенных значениях скорости и толщины слоя воды, из-за действия гидродинамических сил на входе в контактную зону, образуется водяной клин, который приподнимает шину над опорной поверхностью. Дальнейшее увеличение скорости приводит к распространению этого клина на всю плоскость контакта и шина «всплывает» над слоем воды - над поверхностью дороги, данное явление называют аквапланирование, а скорость, при которой оно возникает, критической. В этом случае колесо теряет контакт с дорогой и достаточно очень незначительного внешнего воздействия (даже порыва ветра), чтобы автомобиль изменил траекторию движения. На рисунке 4 приведена схема, которая, показывает, что гладкая шина при увеличении скорости движения снижает способность передавать продольные силы из-за резкого снижения коэффициента сцепления μ_k.

При достижении автомобилем скорости 100 км/ч коэффициент сцепления падает до значения μ_k = 0,01, что делает передачу сил между колесом и дорожной поверхностью практически невозможной. Попытка торможения в этом случае приводит к полной потере управляемости автомобиля, который продолжает двигаться с неизменной скоростью и только в прямом направлении. Руление невозможно из-за потери способности скользящей по водной поверхности шиной передачи боковых сил.

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

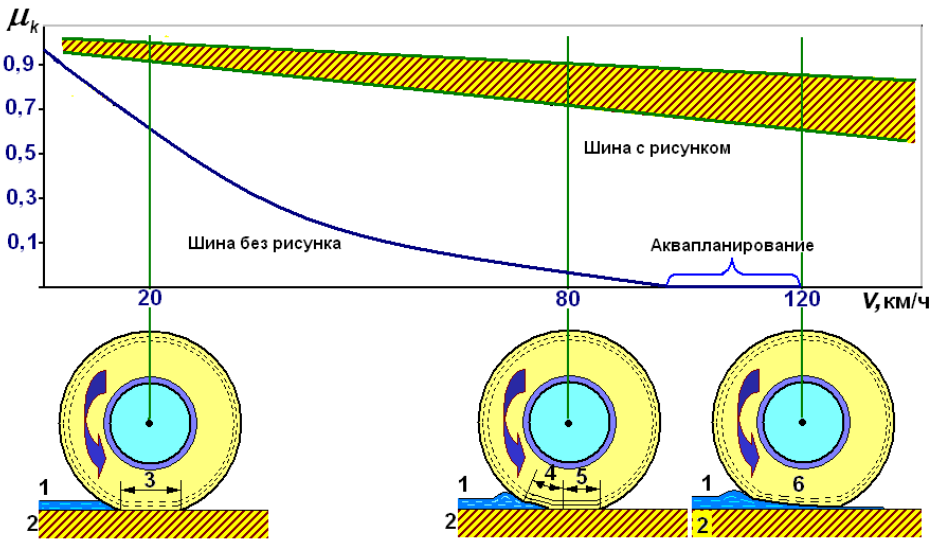


Рис. 4. Эффект аквапланирования:

1 – водяная пленка; 2 – дорожное полотно; 3 – площадка полного контакта колеса с дорогой; 4 – водяной клин; 5 – уменьшение площадки контакта колеса с дорогой; 6 – полное отсутствие контакта

Склонность пневматических шин к аквапланированию определяется удельным давлением, возникающим в пятне контакта шины с дорогой, поэтому узкие шины при их относительно небольшой площади контакта имеют меньшую склонность к аквапланированию, а широкие шины низкого профиля более склонны к этому. Износ протектора хотя бы на 50% увеличивает склонность шин к аквапланированию.

Для «борьбы» с эффектом аквапланирования конструкторы «Goodyear» применяют технологию «Eagle» (другие производители «Venture»), которая заключается в нанесении V-образных прорезей на всю поверхность протектора (рис.5), по которым из пятна контакта удаляются большие объемы воды. Данная технология повышает жесткость протектора, как в поперечном, так и в продольном направлении. Рисунок протектора обладает едва заметной асимметрией, что позволяет избавиться от резонансных частот вращения колеса [7].

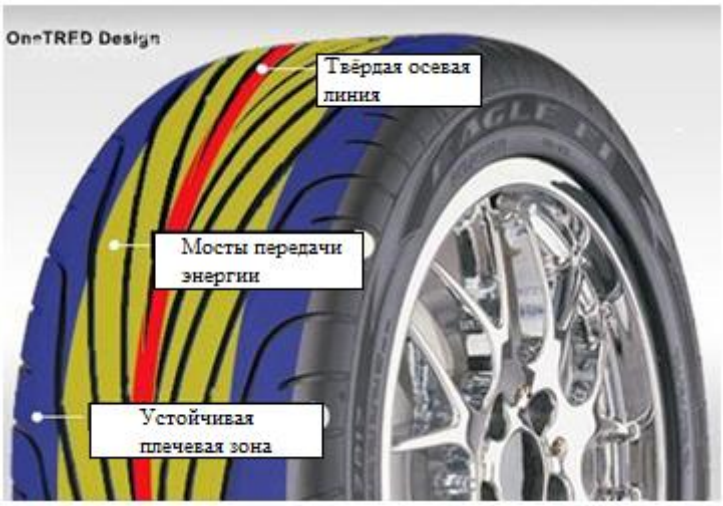


Рис. 5. Пневматическая шина технологии «Eagle»

Сцепление шин с дорогой имеет первостепенное значение для безопасности движения, так как оно ограничивает возможность интенсивного торможения и устойчивого движения автомобиля без поперечного скольжения. На рисунке 6 показаны опасные ситуации, которые могут возникнуть на скользкой дороге при плохом сцеплении колёс с дорожным покрытием [8].



Рис. 6. Опасные ситуации на скользких дорогах

Немаловажную значимость имеет на устойчивость автомобиля эластичность шин. К особенности шин можно отнести то, что помимо деформации в радиальном направлении, они имеют деформацию в боковом направлении (боковой увод, рис.7). Как показали исследования академика Е. А. Чудакова, боковой увод колес оказывает большое влияние на устойчивость автомобиля[9].

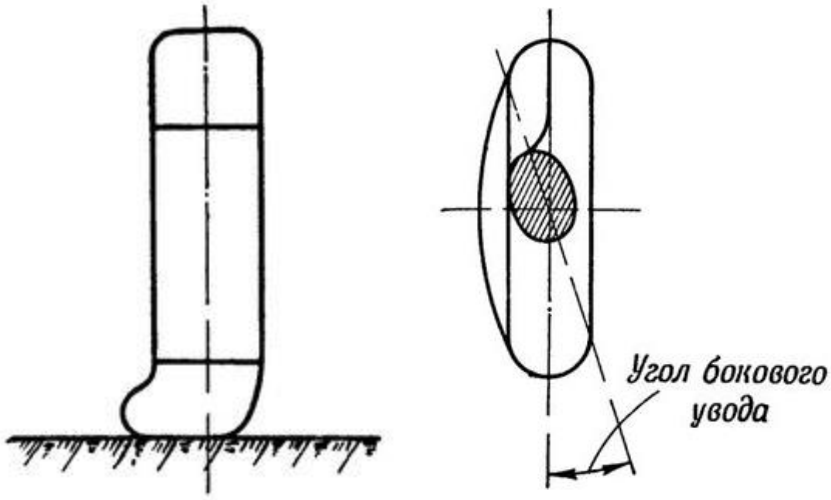


Рис. 7. Деформация шины под действием боковой силы

Благодаря наличию бокового увода колес появляется стабилизирующий момент шины, стремящийся вернуть колесо в его плоскость качения, т. е. выровнять колесо в новом заданном им направлении, полученном в результате поворота.

Значительный боковой увод шин затрудняет управление и нарушает точность работы рулевого механизма. Поэтому для шин скоростных автомобилей боковая эластичность должна быть уменьшена по сравнению с боковой эластичностью шин обычных легковых автомобилей.

Величина боковой эластичности зависит от конструкции шин, ширины профиля шины и внутреннего давления в ней. Повышение внутреннего давления и увеличение жесткости боковин покрышек уменьшают боковую эластичность шин.

Недостаточная величина коэффициента сцепления является причиной в среднем 16%, а в неблагоприятные периоды года — до 70% дорожно-транспортных происшествий от общего их числа. Международной комиссией по борьбе со скользкостью дорожных покрытий установлено, что величина коэффициента сцепления по условиям безопасности движения не должна быть меньше 0,4.

Выводы

После выполненного аналитического анализа пневматических шин, следует сделать вывод о том, что пневматические шины имеют значительное влияние на эксплуатационные свойства автомобиля, следовательно, на безопасность дорожного движения. Изучены показатели коэффициентов сцепления шин при различных дорожных условиях. Рассмотрен эффект аквапланирования, его возникновение и влияние на управляемость автомобиля. Для более полного раскрытия темы, целесообразно выполнить моделирование движения транспортного средства, используя несколько видов пневматических шин в контакте с различным дорожным покрытием.

Список литературы

1. Влияние правильной эксплуатации автомобильных шин на безопасность дорожного движения. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.aae-press.ru/f/99/32.pdf

2. Безопасность АТС, как комплексное эксплуатационное качество. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: https://studfiles.net/preview/3864529/

3. Автомобиль может утратить управляемость вследствие поперечного проскальзывания шин по дороге, а также увода шин. [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: https://studopedia.ru/5_120530_avtomobil-mozhet-utratit-upravlyaemost-vsledstvie-poperechnogo-proskalzivaniya-shin-po-doroge-a-takzhe-uvoda-shin.html

4. Влияние правильной эксплуатации автомобильных шин на безопасность дорожного движения. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.aae-press.ru/f/99/32.pdf

5. Безопасность автотранспортных средств. [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/789/78789/files/mami_auto122.pdf

6. Ильинов Я.А. Анализ конструктивных особенностей автомобиля воздействующих на безопасность дорожного движения / Я.А. Ильинов, А.Н. Ефименко//, Материалы VI-ой международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития автомобильного транспорта». – Винница: ВНТУ, 2018. – С.60.

7. Теория движения колеса [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://docplayer.ru/33908889-Glava-4-teoriya-dvizheniya-kolesa-perechen-oboznacheniy-vhodyashchih-v-formuly-glavy-teoriya-dvizheniya-kolesa-a-shirina-profilya-oboda-b-vysota-zakrainy.html

8. Влияние дорожного покрытия на безопасную скорость. [Электронный ресурс]. – 2016.– Доступ: https://studwood.ru/549843/tehnika/vliyanie_dorozhnogo_pokrytiya_bezopasnuyu_skorost

9. Управляемость и устойчивость скоростных автомобилей. Принцип работы. [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://gaz20.spb.ru/books/speedcars_45.htm

Єфименко А.М., Ільінов Я.О. До питання про вплив пневматичних шин на безпеку дорожнього руху

Анотація. *У роботі виконано аналіз конструктивних особливостей автомобіля, що впливають на безпеку дорожнього руху. Проаналізовано вплив пневматичних шин на експлуатаційні властивості автомобілів. Наведено показники стійкості транспортних засобів, коефіцієнти зчеплення шин при різних дорожніх умовах, а також розглянуто вплив бічного відведення колеса і ефекту аквапланування на стійкість і керованість автомобіля.*

Ключові слова: *автомобіль, безпека дорожнього руху, стійкість, дорожнє покриття, коефіцієнт зчеплення, бічне відведення, аквапланування*

Yefymenko A.N., Ilinov Y.A. The impact of pneumatic tires on road safety

Abstract. *In the work the analysis of design features of the car influencing safety of traffic is executed. The impact of pneumatic tires on the performance of cars is analyzed. Indicators of stability of vehicles, tire traction factors under various road conditions are given, and also the influence of lateral wheel slip and the effect of aquaplaning on the stability and controllability of the car are considered.*

Keywords: *car, road safety, stability, road surface, coefficient of adhesion, lateral withdrawal, aquaplaning*

УДК 629.113.004.67

ТУГУШЕВ Б.Ф., к.т.н., доцент;
КИРИЛЛОВ В.С.; БОЙКОВ Н.В.; ВОРОБЬЕВ А.А.,
Саратовский государственный технический институт имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, Российская Федерация

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИРОКОСЛОЙНОЙ НАПЛАВКИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Представлена методика расчета толщины металлопокрытия. Показаны математические зависимости и сделаны соответствующие выводы.
Ключевые слова: *восстановление, наплавка, кинематика процесса, толщина металлопокрытия*

Постановка задачи

В современных технологиях восстановления изношенных деталей основную роль играют наплавочные металлопокрытия. В то же время получила распространение широкослойная наплавка рабочих поверхностей колеблющимся электродом (рис. 1а, 1б). Ее применение позволяет избежать многих недостатков, свойственных традиционным методам наплавки по винтовой линии, а именно уменьшить вероятность возникновения трещин и пор в металлопокрытиях, повысив тем самым надежность восстановленной детали [1].

Цель работы

Для получения эффективного технологического процесса, применяя широкослойную наплавку колеблющимся электродом, необходимо решить вопрос обеспечения достаточных величин припусков на последующую механическую обработку поверхностей. В связи с этим возникает потребность определения функциональной зависимости между основными элементами режима широкослойной наплавки и геометрическими характеристиками покрытия.

Основная часть

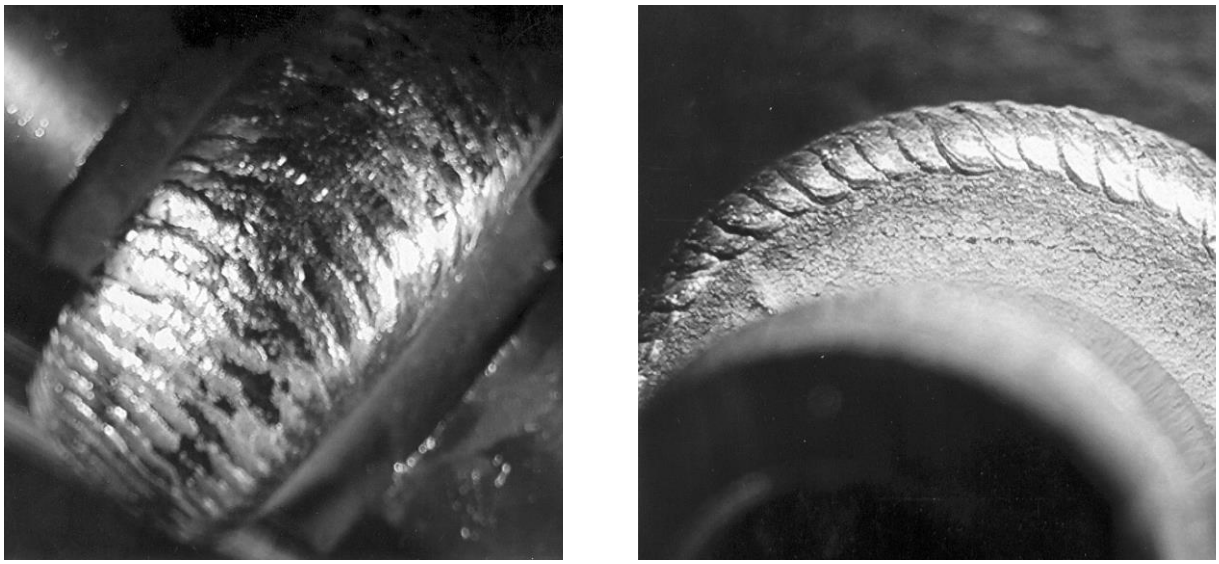
Кинематика процесса широкослойной наплавки цилиндрической поверхности детали произвольного профиля описывается уравнением

$$\bar{v}_H = \bar{v}_1 + \bar{v}_2 \qquad (1)$$

где $\bar{v}_H$ - вектор скорости наплавки;

$\bar{v}_1$ - вектор линейной скорости вращательного движения точки, расположенной в зоне наплавки;

$\bar{v}_2$ - вектор скорости движения наплавочной горелки.



а) б)

Рис. 1. Поверхность шейки распределительного вала двигателя ВАЗ с металлопокрытием, нанесенным широкослойной наплавкой колеблющимся электродом: фронтальный (а) и боковой (б) виды

В силу того, что $\bar{v}_1 \perp \bar{v}_2$, уравнение (1) в скалярной форме приобретает вид:

$$v_H = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \tag{2}$$

где v_H, v_1, v_2 - модули соответствующих векторов скоростей.

Линейную скорость вращательного движения точки, расположенной в зоне наплавки (рис. 2), можно определить по формуле

$$v_1 = \omega_1 \cdot |EF| \tag{3}$$

где ω_1 - мгновенная угловая скорость вращения наплавляемой поверхности;

$|EF|$ - длина радиус-вектора, проведенного из мгновенного центра вращения детали до точки, расположенной в зоне наплавки.

Уравнение для средней скорости возвратно-поступательного движения наплавочной горелки, в соответствии с [2], имеет вид:

$$\tilde{v}_2 = \frac{u}{\pi} \cdot \omega_2 \tag{4}$$

где $\tilde{v}_2$ - средняя скорость возвратно-поступательного движения наплавочной горелки;

u – ширина наплавляемого участка;

ω_2 - угловая скорость вращения вала привода механизма перемещения горелки.

Подставляя в уравнение (2) выражения для скоростей из формул (3) и (4), получим зависимость для средней скорости наплавки:

$$\tilde{v}_H = \sqrt{\omega_1^2 \cdot |EF|^2 + \frac{u^2}{\pi^2} \cdot \omega_2^2} \tag{5}$$

где $\tilde{v}_H$ - средняя скорость наплавки.

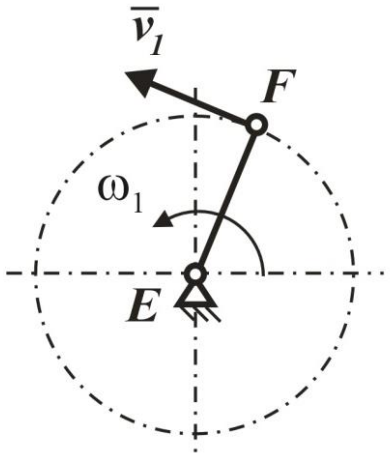


Рис. 2. Кинематическая схема вращательного движения наплавляемой поверхности

В частном случае, при применении кривошипно-шатунного механизма перемещения горелки, мгновенная скорость ее возвратно-поступательного движения относительно наплавляемой поверхности (рис. 3) определяется в соответствии с уравнением [3]:

$$v_2 = |OH| \cdot \omega_2 \cdot \left(\sin\varphi + 0{,}5 \cdot \frac{|OH|}{|GH|} \cdot \sin 2\varphi \right) \tag{6}$$

где $|OH|$ - величина радиуса кривошипа;
φ - угол поворота кривошипа;
$|GH|$ - длина шатуна.

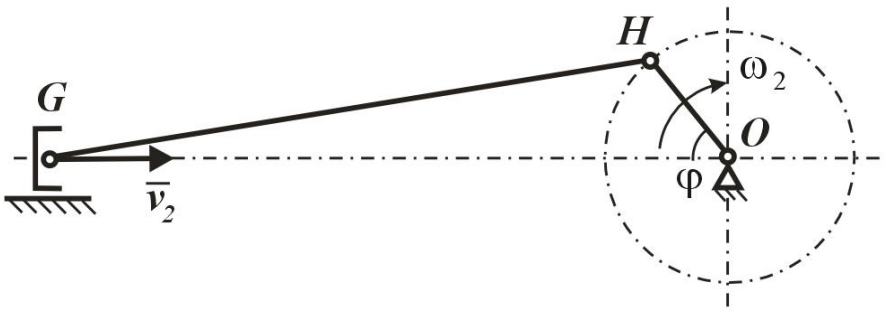


Рис. 3. Кинематическая схема возвратно-поступательного движения наплавочной горелки

С учетом формул (3) и (6), выражение (2) принимает вид:

$$v_H = \sqrt{\omega_1^2 \cdot |EF|^2 + |OH|^2 \cdot \omega_2^2 \cdot \left(\sin\varphi + 0{,}5 \cdot \frac{|OH|}{|GH|} \cdot \sin 2\varphi \right)^2} \tag{7}$$

В дальнейших рассуждениях, при выводе математической зависимости толщины слоя, наносимого при широкослойной наплавке колеблющимся электродом, от основных параметров процесса, будем использовать аппарат дифференциального исчисления.

Положим, что на элементарно малом участке поверхности площадью dF наплавлен объем металла, равный dV. Тогда зависимость между этими величинами может быть представлена дифференциальным уравнением

$$dV - h \cdot dF = 0 \tag{8}$$

где dV - дифференциал функции объема наплавленного металла;

h - толщина наплавленного покрытия;

dF - дифференциал функции площади наплавляемой поверхности.

В свою очередь, наплавка элементарно малого участка поверхности площадью dF происходит в результате нанесения покрытия с определенным шагом наплавки и за определенное количество двойных ходов горелки. То есть в рассматриваемом случае это можно представить в виде:

$$dF - u \cdot s \cdot dn_S = 0 \tag{9}$$

где s - шаг наплавки;

dn_S - дифференциал функции количества двойных ходов наплавочной горелки.

Для упрощения реальной ситуации принимаем схему наплавки с условной траекторией движения электрода по наплавляемой поверхности (рис. 4). По принятым допущениям участок такой поверхности представлен в виде прямоугольника $KACM$.

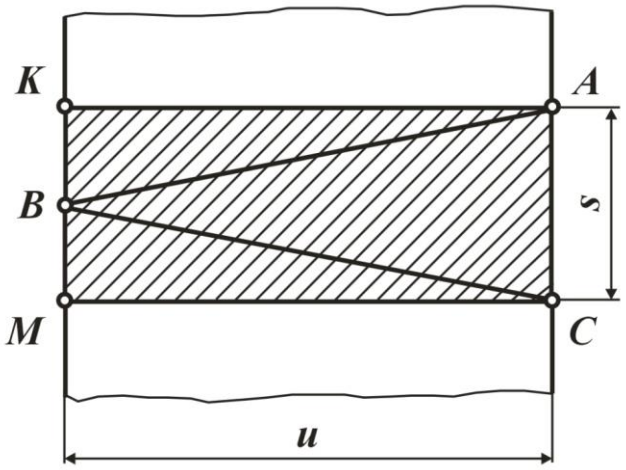


Рис. 4. Условная схема наплавки с траекторией движения электрода по наплавляемой поверхности

В первом приближении (при $v_1 << v_2$, что соответствует реальным условиям широкослойной наплавки) можно принять траекторию движения электрода относительно наплавляемой поверхности в виде ломаной линии, элементами которой являются отрезки $[AB]$ и $[BC]$. Тогда количество двойных ходов горелки может быть представлено формулой

$$n_S = \frac{v_{HT} \cdot t}{|AB| + |BC|} \tag{10}$$

где n_S - количество двойных ходов наплавочной горелки;

v_{HT} - технологически необходимая скорость наплавки;

t - время наплавки;

$|AB|, |BC|$ - длины соответствующих элементов траектории движения электрода, составляющих двойной ход.

Из рис. 4 видно, что

$$|AB| = |BC| = \sqrt{u^2 + \frac{s^2}{4}} \tag{11}$$

Таким образом уравнение (10) можно представить в виде:

$$n_S = \frac{v_{HT} \cdot t}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}} \tag{12}$$

Дифференцируя это уравнение по dt, получим:

$$\frac{dn_S}{dt} = \frac{v_{HT}}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}} \tag{13}$$

В этом случае дифференциал функции количества двойных ходов наплавочной горелки может быть представлен в виде:

$$dn_S = \frac{v_{HT} \cdot dt}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}} \tag{14}$$

Здесь справедливым является уравнение

$$dn_S - \frac{v_{HT} \cdot dt}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}} = 0 \tag{15}$$

При условии применения в качестве наплавочного материала электродной проволоки, пусть за элементарно малый промежуток времени наплавки dt ее израсходованный объем

будет составлять $dV_{ПР}$. Тогда расход наплавочного материала будет описываться дифференциальным уравнением

$$dV_{ПР} - 0{,}25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot v_{ПР} \cdot dt = 0 \tag{16}$$

где

$dV_{ПР}$ - дифференциал функции объема проволоки, израсходованной на наплавку;

d - диаметр электродной проволоки;

$v_{ПР}$ - скорость подачи проволоки;

dt - элементарно малый промежуток времени наплавки.

Следует учесть то положение, что при дуговой наплавке не весь объем подаваемого электродного материала переходит в объем наносимого металлопокрытия. Здесь имеет место разбрызгивание расплавленного металла, а также стекание с наплавляемой поверхности. Поэтому справедливым является выражение

$$dV - \eta \cdot dV_{ПР} = 0 \tag{17}$$

где η - коэффициент эффективности наплавки.

Выражения (8), (9) и (15) являются дифференциальными уравнениями первого порядка в полных дифференциалах. Решая эти три уравнения совместно относительно dV, получим:

$$dV = u \cdot s \cdot h \cdot \frac{v_{НТ} \cdot dt}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}} \tag{18}$$

Выражения (16) и (17) также являются дифференциальными уравнениями в полных дифференциалах. Их совместное решение относительно dV имеет вид:

$$dV = 0{,}25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot \eta \cdot v_{ПР} \cdot dt \tag{19}$$

Приравнивая правые части уравнений (18) и (19) и выражая из полученного равенства толщину наплавленного слоя, будем иметь зависимость:

$$h = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot v_{ПР} \cdot \sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}}{4 \cdot u \cdot s \cdot v_{НТ}} \cdot \eta \tag{20}$$

Вывод формулы (20), основанный на анализе дифференциальных уравнений, позволил определить выражение для h в общем виде вне зависимости от того, являются ли основные входящие в него параметры стационарными, либо они нестационарные.

Выводы

1) Для обеспечения технологически необходимой скорости наплавки должно соблюдаться условие:

$$v_{HT} \approx \tilde{v}_H \quad (21)$$

2) При использовании кривошипно-шатунного механизма привода наплавочной горелки для осуществления ее возвратно-поступательного движения, принимая скорость наплавки v_H из формулы (7) равной технологически необходимой скорости наплавки v_{HT} в выражении (20), можно аналитически определить толщину наносимого металлопокрытия в любой точке образующей по всей ширине наплавляемой поверхности.

3) Все это позволяет учесть величины эксплуатационного износа и припуски на последующие после наплавки операции термической и механической обработки восстанавливаемой поверхности.

Список литературы

1. Денисов А.С. Анализ эксплуатационных дефектов коленчатого вала двигателя КамАЗ-740 / А.С. Денисов, А.Т. Кулаков, Б.Ф. Тугушев, Е.Ю. Горшенина, А.А. Видинеев // Ремонт, восстановление, модернизация. 2010. № 6. С. 30-38.

2. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1980. 400 с.

3. Автомобильные и тракторные двигатели. Ч. II. Конструкция и расчет двигателей / Под ред. И.М. Ленина. М.: Высшая школа. 1976. 280 с.

Тугушев Б.Ф., Кирилов В.С., БойковМ.В., Воробйов О.О. Технологічні особливості широкошарового наплавлення деталей автомобілів

Представлена методика розрахунку товщини металопокриття. Показані математичні залежності і зроблені відповідні висновки.

Ключові слова: *двигун внутрішнього згоряння, кривошипно-шатунний механізм, хід поршня, циліндр, колінчастий вал.*

Tugushev B.F., Kirillov V.S., Boikov N.V., Borobiev A.A. Technological features of broadband welding-up of parts of automobiles

Abstract*.A method of calculating the thickness of the metal coating. Showing mathematical relationships and make appropriate.*

Keywords: *rebuilding, welding-up, kinematics of process, thickness of the metal*

ПРАВИЛА ПОДАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

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

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

Для публікації наукової статті в редакцію необхідно представити наступні документи:

– текст статті у 2-х форматах;

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

– експертний висновок про можливість відкритого публікування;

– завірену рецензію доктора наук або члена редакційної колегії;

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

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

Вимоги до рукописів

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

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

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

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

Структура статті

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

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

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

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

ПОРЯДОК РЕЦЕНЗУВАННЯ СТАТЕЙ

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

2. Форми рецензування статей:

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

– внутрішня (рецензування рукописів статей членами редакційної колегії).

3. У зовнішній рецензії повинні бути висвітлені наступні питання:

– чи відповідає зміст статті заявленій в назві темі;

– наскільки стаття відповідає сучасним досягненням у зазначеній галузі;

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

– чи доцільна публікація статті з урахуванням раніше випущеної по даному питанню літе- ратури;

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

– висновок про можливість опублікування даного рукопису в журналі: «рекомендується»,

«рекомендується з урахуванням виправлення відзначених рецензентом недоліків» або «не ре- комендується».

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

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

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

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

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

Рецензент коментує якість рукопису за такими пунктами, як:

– наукова новизна,

– обґрунтваність результатів,

– значимість результатів,

– ясність викладання,

– якість оформлення;

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

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

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

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

11. Оригінали рецензій зберігаються в редакції наукового журналу «Вісник Донецької ака- демії автомобільного транспорту».

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

Наукове видання

ВІСНИК ДОНЕЦЬКОЇ АКАДЕМІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
№ 4, 2018
(українською, російською та англійською мовами)

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

Формат 60x84⅛. Ум. друк. арк. 4,0. Тираж 100 пр.

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

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

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Научное издание

ВЕСТНИК ДОНЕЦКОЙ АКАДЕМИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
№ 4, 2018
(на украинском, русском и английском языках)

Ответственный за выпуск – Ю.В. Белов Компьютерная верстка – В.Л. Гончарук
Литературная обработка – Т.Э. Выставкина
Формат 60x84⅛. Усл. печ. л. 4,0. Тираж 100 экз.
Донецкая академия автомобильного транспорта
Адрес учредителя и редакции:
пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 83086, Украина
Тел.: +38 (062) 345-21-90
E-mail: nauka@diat.edu.ua, rector@diat.edu.ua

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

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Scientific Edition

BULLETIN OF THE DONETSK ACADEMY OF AUTOMOBILE TRANSPORT
№ 4, 2018
(in Ukrainian, Russian and English languages)

Responsible for issue – Y.V. Belov Computer makeup – V.L. Goncharuk

Redaction – T.E. Vystavkina

Format 60x84⅛. Conventional printed sheet 4,0. Circulation 100

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

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