

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КУРНИКОВ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ

УДК 656.135.2

ДИСЕРТАЦІЯ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧО-
ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Спеціальність : 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів
мають посилання на відповідне джерело

 С.І. Курніков

Науковий керівник –
Бортницький Павло Іванович
кандидат технічних наук, доцент

Ідентичність усіх примірників дисертації

Засвідчую

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради Д 26.059.03

 С.В. Ковбасенко

АНОТАЦІЯ

Курніков С.І. Підвищення ефективності використання виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 “Експлуатація та ремонт засобів транспорту”. – Національний транспортний університет, Київ, 2020.

Дисертаційна робота присвячена підвищенню ефективності використання виробничо-технічної бази (ВТБ) підприємств автомобільного транспорту (ПАТ) на основі вибору оптимальних характеристик виробничої системи.

Запропоновано методику оцінки стану та ефективності використання виробничо-технічної бази в основу якої покладено математичну модель функціонування виробничої системи з технічної підготовки рухомого складу. На основі розробленої математичної моделі встановлено раціональні характеристики процесів виробництва з урахуванням диференційованих нормативів трудомісткості робіт з технічної підготовки рухомого складу, продуктивності технологічного устаткування і виробничого персоналу та техніко-економічних показників функціонування виробництва. В результаті виконаних досліджень, отримано нові закономірності зміни масштабів виробництва в залежності від рівня завантаження технологічного устаткування.

Проведені експериментальні дослідження функціонування виробничої системи з технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) автомобілів IVECO екологічного рівня Євро -3, -4, -5 підтвердили адекватність розроблених математичних моделей для оцінки стану та визначення шляхів підвищення ефективності використання ВТБ ПАТ.

У першому розділі досліджено тенденції розвитку структури парку і конструкції вантажних автомобілів. Проведено аналіз змін у часі структури парку вантажних автомобілів за чисельністю, вантажопідйомністю, видами використовуваного палива, терміну експлуатації. На основі аналізу технічної та довідкової літератури визначено конструктивні параметри і експлуатаційні

властивості найбільш поширених в парку марок і моделей вантажних автомобілів вагових категорій N1, N2, N3. За результатами аналізу змін структури парку і конструкції вантажних автомобілів встановлено:

– найбільша кількість реєстрацій протягом 2011-2018 рр. в сегменті комерційних автомобілів у ваговій категорії N1 (частка парку 17 %), які переважно використовуються в парку індивідуальних власників, більшість з яких не мають відповідної виробничо-технічної бази для їх технічної підтримки. Для країн Європи така вагова група є значно більшою і дорівнює в середньому від 75 % до 88 %;

– найменша кількість реєстрацій приходить на автомобілі категорії N2, які традиційно складали значну частку парку, близько 60 %. Для країн Європи така вагова група є значно менша і дорівнює 9 - 12 %. Через незадовільну вікову структуру, 2/3 парку є технічно застарілими із строком експлуатації понад десять років, намітились сталі тенденції до скорочення цього сегменту, проте значна їх кількість ще залишається в парку автопідприємств;

– найбільш перспективним в Україні є сегмент автомобілів категорії N3, який протягом останніх років користується постійним попитом серед перевізників і має найкращу вікову структуру за терміном експлуатації. На даний час його частка в структурі парку вантажних автомобілів дорівнює майже 3 %, що у порівнянні з розвинутими країнами ЄС (від 0,32 % до 1,63 %) є найбільшою. Відсутність в Україні власного виробництва конкурентоспроможних моделей автомобілів особливо великої вантажопідйомності обумовлює необхідність завезення техніки із-за кордону, але висока вартість автомобільної техніки екологічного класу Євро-5, Євро-6 стає основною причиною зниження рівня попиту на нові автомобілі. За таких умов перевізники надають перевагу покупці автомобілів з пробігом;

– зміни в конструкції нових автомобілів характеризуються підвищенням експлуатаційних показників, рівня надійності і ресурсного пробігу автомобільної техніки. Спостерігаються тенденції до збільшення регламентованої

виробником періодичності робіт з ТО і Р автомобілів, зменшення їхньої трудомісткості.

Проаналізовано наукові роботи за тематикою дослідження. Встановлено, що існуючі методи визначення “нормативної моделі” майбутнього стану виробництва не враховують в повній мірі сучасні умови функціонування діючих автопідприємств, безперервність удосконалення технологічних процесів ТО і Р рухомого складу, підвищення вимог до технічної підготовки нових конструкцій автомобілів.

У другому розділі проведено теоретичні дослідження процесів розвитку ВТБ ПАТ. Проаналізовано питання технічного забезпечення автомобільного транспорту та планування розвитку ВТБ автопідприємств, зміни кількісної і розмірної структури у складі автопідприємств. Встановлено середньооблікові розмірні характеристики парків рухомого складу. Актуалізовано статистику щодо динаміки і напрямів розвитку нових елементів в структурі ВТБ ПАТ, пов'язані з впровадженням національних та міжнародних законодавчих вимог до безпеки руху та екологічності автотранспортних засобів.

Проведено натурні спостереження та розглянуто матеріали щодо проектів нового будівництва, реконструкції і технічного переоснащення ВТБ у складі діючих вантажних підприємств, які розташовані на території м. Києва. Проаналізовано напрями організаційно-технічного розвитку ВТБ, в яких у “найбільшій мірі” відображено актуальність реалізованих завдань організації ефективного виробництва послуг з технічного обслуговування сучасних конструкцій автомобілів. Актуалізовано статистику щодо динаміки розвитку нових елементів в структурі ВТБ вантажних ПАТ, що пов'язано з впровадженням національних та міжнародних законодавчих вимог до безпеки руху, екологічності автотранспортних засобів.

Для оцінки важливості встановлених взаємозв'язків досліджуваних явищ і процесів ВТБ ПАТ в роботі було проведено опитування групи експертів, які мають високий рівень компетентності в досліджуваному питанні. При організації опитування було розроблено спеціальний документ (опитувальна анкета).

Згідно поставленої мети і задач експертизи був сформований набір питань, за якими групі експертів було запропоновано оцінити порівняльну важливість впливу встановлених чинників на процеси розвитку ВТБ. На основі одержаної моделі чинникової системи обґрунтовано техніко-економічні показники для різних груп чинників. Запропоновано математичну модель, яку використано для оцінки стану ВТБ.

У третьому розділі розроблено програму експериментальних досліджень розвитку системи «автомобіль – виробничо-технічна база» вантажних ПАТ. Проаналізовано результати обстеження стану ВТБ об'єкта спостереження, на прикладі СЦ «IVECO». Визначено взаємодію вихідних техніко-економічних показників функціонування виробничої системи. Використано функціональну модель для оцінювання рівня концентрації виробництва. Отримано результати технологічного розрахунку планової програми робіт з ТО і Р автомобілів та рівня використання виробничої потужності ВТБ.

У четвертому розділі отримано результати моделювання виробничих процесів ТО і Р автомобілів для відтворення механізму функціонування виробничої системи підприємства. Побудовано адекватну техніко-економічну модель ВТБ в системі базових результативних виробничих, економічних і соціальних показників діяльності підприємства. Для аналізу виробничої функції було використано звітні дані роботи підприємства, а саме: фактичні обсяги та номенклатура видів робіт з ТО і Р автомобілів, дохід підприємства, прийняту вартість однієї нормо-години послуг, витрати підприємства на оплату праці технічного персоналу, диференційовані нормативи трудомісткості робіт, загальні витрати на ремонт технологічного устаткування; розрахункові дані частини заробітної плати працівника у складі прийнятої на підприємстві вартості однієї нормо-години послуги, тривалість роботи комплексу устаткування в періоді, питомі витрати підприємства на ремонт технологічного устаткування, виручка підприємства з урахуванням витрачених ресурсів на виконання певного виду робіт; експериментальні дані: тривалість роботи основних груп технологічного устаткування в номенклатурі видів робіт з ТО і

Р. На основі цієї системи техніко-економічних показників було побудована раціональна модель процесів функціонування виробничої системи. Проведено порівняльний аналіз величин за критерієм рівня загальних доходів. Виконано прогнозування показників функціонування виробничої системи та проаналізовано ефективність використання ВТБ підприємства.

Ключові слова: підприємства автомобільного транспорту, математична модель, виробничо-технічна база, рухомий склад, виробнича система.

Список публікацій здобувача.

Наукові праці у фахових виданнях України, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Курніков С.І. Аналіз структури парку вантажних автомобілів в Україні / С.І. Курніков // Збірник наукових праць НТУ. – Київ, 2010. Вип. 21. – С. 161 – 164.

2. Курніков С.І. Динаміка зміни параметрів конструкції автомобілів / С.І. Курніков // Вісник НТУ. – Київ, 2011. Вип. 24. – С.102 – 103.

3. Курніков С.І. Оцінка зміни за часом структури парку вантажних автомобілів та їх конструктивних характеристик / С.І. Курніков // Вісник НТУ. – Київ, 2012. Вип. 26. – С.579 – 582.

4. Курніков С.І. Характеристика сучасного стану автотранспортних підприємств / С.І. Курніков // Вісник НТУ. – Київ, 2013. Вип. 28. – С. 267 – 270.

5. Січко О.Є., Курніков С.І., Потьомкін Р.О. Централізація технічного обслуговування і ремонту як один з напрямів підвищення ефективності роботи муніципальних автобусів / О.Є. Січко, С.І. Курніков, Р.О. Потьомкін // зб. наук. праць: матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції 19-21 жовтня 2015. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – С.223 – 226.

6. Курніков С.І. Оцінка напрямів розвитку виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / С.І. Курніков // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця : ВНТУ, 2019. Вип. 2(10). – С.34 – 39.

7. Курніков С.І. Методика оцінки ефективності використання виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / С.І. Курніков // Науково - технічний збірник «Комунальне господарство міст». – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Вип. 6 (152). – С.179 – 184.

Наукові праці у закордонних виданнях

8. Курніков С.І. Формування ринкової структури автомобільного парку України / С.І. Курніков // Systemy i srodki transportu samochodowego. Wybrane zagadnienia / pod redakcją naukową Kazimierza Lejdy. Monografia nr 11; Seria: Transport; Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza. – Rzeszow : 2017. – С. 35 – 39.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Курніков С.І. Вплив на формування виробничо-технічної бази змін в конструкції автомобілів /С.І. Курніков// LXVII наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2011. – С. 55.

10. Курніков С.І. Оцінка взаємозв'язку розвитку конструкції автомобілів і їх виробничо-технічної бази / С.І. Курніков // LXVIII наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2012. – С. 57.

11. Курніков С.І. Оцінка взаємозв'язку характеристик ВТБ та конструкції автомобілів / С.І. Курніков // LXIX наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2013. – С. 60.

12. Курніков С.І. Залежність параметрів ВТБ від характеристик конструкції автомобілів // 11-й Міжнародний симпозиум українських інженерів – механіків у Львові : Тези доповідей. – Львів, КІНПАТРІ. – 2013. – С. 116 –117.

13. Курніков С.І. Оцінка впливу змін в конструкції автомобіля на формування виробничо-технічної бази / С.І. Курніков // LXX наукова

конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2014. – С. 50.

14. Курніков С.І. Визначення стратегії використання ВТБ сучасних автопідприємств / С.І. Курніков // LXXI наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2015. – С. 74.

15. Курніков С.І. Аналіз експериментальних результатів дослідження розвитку системи «автомобіль – виробничо-технічна база» на базі автотранспортного підприємства ЗАТ “КВК “РАПІД” / С.І. Курніков // LXXII наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2016. – С. 69.

16. Курніков С.І. Розробка методики оцінки впливу НТП на автомобільному транспорті на параметри ВТБ ПАТ / С.І. Курніков // LXXIII наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників університету. Тези доповідей. – К. : НТУ, 2017. – С. 86.

SUMMARY

Kurnikov S.I. Increasing the efficiency of use of the production and technical base of transport enterprises. Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for obtaining the candidate of technical sciences degree in specialty 05.22.20 “Operation and Repair of Vehicles”. – National Transport University, Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to increasing the efficiency of using the production and technical base of road transport enterprises on the basis of the choice of optimal characteristics of the production system.

The method of estimation of a condition and efficiency of use of the production and technical base is offered. On the basis of the developed mathematical model, rational characteristics of production processes were established taking into

account differentiated standards of labor inputs for technical preparation of rolling stock, productivity of technological equipment and labor of production personnel and economic regularities of production functioning. As a result of the performed researches, new patterns of change of scale of production depending on the level of loading of technological equipment were obtained.

Conducted experimental studies of the functioning of the production system for maintenance and repair of IVECO car fleets of environmental level Euro -3, -4, -5, confirmed the adequacy of the developed mathematical models to assess the state and determine ways to improve the efficiency of production and technical base of road transport enterprises.

In the first section development of the structure of the park and construction of trucks an analysis of changes in the time structure of the fleet of trucks by number, capacity, types of fuel used, lifetime. On the basis of the analysis of technical and reference literature the design parameters and operational properties of the most common brands and models of N1, N2, N3 trucks in the fleet were determined. According to the results of the analysis of changes in the structure of the park and the construction of trucks it is established:

- the highest number of registrations during the 2011-2018 commercial vehicle segment in the N1 weight category (17 % share of the park), which is mainly used in the fleet of individual owners, most of whom do not have the appropriate production and technical base to support them. For Europe, such a weight group is much larger and averages between 75 % and 88 %;

- the smallest number of registrations is for N2 cars, which traditionally made up a significant share of the park, about 60 %. For Europe, such a weight group is much smaller and averages between 9 % and 12 %. Due to the unsatisfactory age structure, 2/3 of the fleet is technically and commercially obsolete and has a life span of more than ten years; there have been steady tendencies to reduce this segment, but a considerable number of them remain in the car fleet;

- the most promising in Ukraine is the segment of N3 cars, which in recent years is in constant demand from carriers and has the best age structure in terms of

life. Currently, their share in the structure of the fleet of trucks is almost 3 %, which is the largest in comparison with the most developed EU countries (from 0,32 % to 1,63 %). The lack of own production of competitive models of cars of especially high load capacity in Ukraine necessitates the importation of equipment from abroad, but the high cost of automotive vehicles of the ecological class Euro-5, Euro-6 becomes the main reason for the decrease in the level of demand for new cars. Under these conditions, carriers prefer to buy cars with mileage;

– changes in the design of new cars are characterized by an increase in performance, the level of reliability and resource mileage of motor vehicles. There is a tendency to increase the manufacturer-regulated frequency of work on TO and P cars, reducing their complexity.

The scientific works on the topic of research are analyzed. It is established that the existing methods of determining the “normative model” of the future state of production do not fully take into account the current conditions of functioning of operating car companies, the continuity of improvement of technological processes of maintenance and repair of rolling stock, increasing the requirements for the technical preparation of new structures of cars.

In the second section are carried out theoretical researches of the processes of development of the production and technical base of road transport enterprises. The issues of technical support of road transport and planning of development of PTB of auto enterprises, changes of quantitative and size structure in the composition of autoenterprises are analyzed. The average accounting dimensions of rolling stock parks are established. Statistics on the dynamics and directions of development of new elements in the structure of PTB related to the implementation of national and international legislative requirements for traffic safety and environmental friendliness of vehicles have been updated.

In-situ observations were made and materials were reviewed regarding new construction, reconstruction and technical re-equipment projects of PTB within the existing freight companies located in Kyiv. The directions of organizational and technical development of PTB are analyzed, in which the “most important” reflects

the urgency of the realized tasks of the organization of efficient production of services in maintenance of modern car designs. The statistics on the dynamics of development of new elements in the structure of PTB freight PJSCs have been updated, related to the implementation of national and international legislative requirements for traffic safety, environmental friendliness of vehicles.

In order to assess the importance of the established relationships between the studied phenomena and the processes of PTB, a group of experts with a high level of competence in the investigated question was interviewed. When organizing the survey, a special document was developed (a questionnaire). According to the set goals and tasks of the examination, a set of questions was formed, on which the group of experts was asked to assess the comparative importance of the influence of the established factors on the processes of PTB development. A mathematical model is proposed that is used to estimate the state of PTB. Based on the obtained model of the factor system, the feasibility studies for different groups of factors are substantiated.

In the third section developed a program of experimental studies of the development of the system «car - production and technical base» of freight PJSC was developed. The results of the survey of the state of the PTB of the object of observation, on the example of SC «IVECO» are analyzed. The interaction of initial technical and economic indicators of the functioning of the production system is determined. The results of the technological calculation of the planned program of works on the maintenance of vehicles and the actual level of concentration of production were obtained. A functional model is proposed to evaluate the efficiency of production capacity utilization.

In the fourth section are obtained results of modeling of production processes of maintenance and repair of cars to reproduce the mechanism of functioning of the production system of the enterprise. Built an adequate technical and economic model of PTB in the system of basic productive production, economic and social indicators of the activity of the enterprise is built. For the analysis of the production function, the reported data of the enterprise were used, namely: actual volumes and

nomenclature of types of works on technical maintenance and repair of cars, enterprise income, accepted cost of one norm-hour of services, expenses of the enterprise for the salary of technical staff, differentiated labor complexity standards, total costs for the repair of process equipment the estimated data of part of the employee's salary as a part of the cost of one norm-hour service, the duration of work of the equipment complex in the period, the specific costs of the enterprise to repair the technological equipment, the revenue of the enterprise, taking into account the resources expended to perform the type of work; experimental data: duration of work of the main groups of technological equipment in the nomenclature of types of works with maintenance. Based on this system of technical and economic indicators, a rational model of the processes of functioning of the production system was constructed. The comparative analysis of the values by the criterion of the level of total income is made. The forecast of changes in production indicators was performed and the planned efficiency of functioning of the production structure was analyzed.

Key words: road transport enterprises, mathematical model, production and technical base, fleet of the truck, production system.

List of contributions.

Scientific works in professional editions of Ukraine which present the main scientific results of research

1. Kurnikov S.I. Analysis of the structure of the truck fleet in Ukraine / S.I. Kurnikov // Bulletin of the NTU. – Kyiv, 2010. № 21. – P. 161 – 164.

2. Kurnikov S.I. Dynamics of changes in vehicle design parameters / S.I. Kurnikov // Bulletin of the NTU. – Kiev, 2011. № 24. – P.102 – 103.

3. Kurnikov S.I. Estimation of changes in time structure of a fleet of trucks and their constructive characteristics / S.I. Kurnikov // Bulletin of the NTU. – Kyiv, 2012. № 26. – P.579 – 582.

4. Kurnikov S.I. Characteristics of the current state of motor transport enterprises / S.I. Kurnikov // Bulletin of the NTU. – Kyiv, 2013. № 28. – P. 267 – 270.

5. Sichko O.Y., Kurnikov S.I., Potemkin R.O. Centralization of maintenance and repair as one of the directions of increasing the efficiency of municipal buses / O.Y. Sichko, S.I. Kurnikov, R.O. Potemkin // Materials of the VIII International Scientific and Practical Conference, October 19-21, 2015. – Vinnytsya: VNTU, 2015. – P. 223 – 226.

6. Kurnikov S.I. Evaluation of the directions of development of the production and technical base of road transport enterprises / S.I. Kurnikov // Bulletin of mechanical engineering and transport. – Vinnitsa: VNTU, 2019. Bul. № 2 (10). – P. 34 – 39.

7. Kurnikov S.I. Methods of estimation of efficiency of use of production and technical base of road transport enterprises / S.I. Kurnikov // Scientific and Technical Collection “Municipal Utility of Cities”. – Kharkiv: KhNUMG. O.M. Becketova, 2019. Bul. 6 (152). – P.179 – 184.

Scientific works are in foreign editions

8. Kurnikov S.I. Formation of the market structure of the car fleet of Ukraine / S.I. Kurnikov // Systemy i srodki transportu samochodowego. Wybrane zagadnienia / pod redakcją naukową Kazimierza Lejdy. Monographia nr 11; Seria: Transport; Politechnika Rzeszywska im. Ignacego Łukasiewicza. – Rzeszow : 2017. – C. 35 – 39.

Scientific works certifying the testing of the dissertation materials

9. Kurnikov S.I. Influence on the formation of production and technical basis of changes in the design of cars / S.I. Kurnikov // LXVII scientific conference of faculty, graduate students, students and university staff. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2011. – P. 55.

10. Kurnikov S.I. Assessment of the relationship between the design of vehicles and their production and technical base / S.I. Kurnikov // LXVIII scientific conference of faculty, graduate students, students and university staff. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2012. – P. 57.

11. Kurnikov S.I. Evaluation of the relationship between the characteristics of production and technical base and the design of cars / S.I. Kurnikov // LXIX

scientific conference of professors, graduate students, students and university employees. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2013. – P. 60.

12. Kurnikov S.I. Dependence of PTB parameters on car construction characteristics // 11th International Symposium of Ukrainian Engineers in Lviv: Abstracts. – Lviv, Kinpatri LTD. – 2013. – P. 116 – 117.

13. Kurnikov S.I. Assessment of the impact of changes in the design of the car on the formation of production and technical base / S.I. Kurnikov // LXX scientific conference of professors, graduate students students, students and university staff. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2014. – P. 50.

14. Kurnikov S.I. Determination of the strategy of using PTB of modern automobile enterprises / S.I. Kurnikov // LXXI scientific conference of professorial-faculty, graduate students, students and university staff. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2015. – P. 74.

15. Kurnikov S.I. Analysis of experimental results of research on the development of “the automobile – production and technical base system” on the basis of the motor transport company SC “RAPID” / S.I. Kurnikov // LXXII scientific conference of professors, post-graduate students, students and university employees. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2016. – P. 69.

16. Kurnikov S.I. Development of a method for assessing the impact of scientific and technological progress on road transport of the production and technical base of the autotransport enterprise / S.I. Kurnikov // LXXIII scientific conference of professors, graduate students, students and university staff. Abstracts of reports. – K.: NTU, 2017. – P. 86.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	17
ВСТУП.....*	18
РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА РОЗВИТКУ СТРУКТУРИ ПАРКУ І КОНСТРУКЦІЇ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ	22
1.1 Структура парку вантажних автомобілів в Україні	22
1.2 Аналіз характеристик конструкції вантажних автомобілів	26
1.3 Тенденції змін структури парку і властивостей конструкції вантажних автомобілів.....	45
1.4 Аналіз наукових праць за тематикою дослідження	52
Висновки до першого розділу	56
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	58
2.1 Характеристика стану автопідприємств	58
2.2 Аналіз напрямів організаційно-технічного розвитку ВТБ.....	62
2.3 Оцінка причинно-наслідкових взаємозв'язків розвитку ВТБ	71
2.4 Вибір головних чинників розвитку ВТБ	78
2.5 Розробка математичної моделі оцінювання стану виробничої системи.....	86
Висновки до другого розділу	93
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	95
3.1 Розробка методики експериментальних досліджень.....	95
3.2 Вибір і характеристика об'єкту дослідження	99
3.3 Етапи розвитку виробничої структури підприємства.....	102

3.4 Збір вихідних даних підприємства	112
3.5 Методика оцінки ефективності використання виробничої потужності підприємства	114
Висновки до третього розділу	118
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ.....	
4.1 Аналіз ефективності використання виробничих потужностей	119
4.2 Аналіз характеристик виробничих процесів	127
4.3 Прогнозування техніко-економічних показників виробництва	131
4.4 Вибір раціональних показників використання і розвитку виробництва	133
4.5 Рекомендації щодо підвищення ефективності використання ВТБ вантажних ПАТ	134
Висновки до четвертого розділу	136
ВИСНОВКИ	138
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	141
ДОДАТКИ	153

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- АТЗ – автомобільний транспортний засіб
- АТП – автотранспортне підприємство
- ВТБ – виробничо-технічна база
- ЗТД – засоби технічної діагностики
- КТЗ – колісний транспортний засіб
- НТП – науково-технічний прогрес
- ПАТ – підприємства автомобільного транспорту
- ПР – поточний ремонт
- РС – рухомий склад
- СТОІР – система технічного обслуговування і ремонту
- СД – спеціалізована дільниця
- СТОВА – станція технічного обслуговування вантажних автомобілів
- ТЕА – технічна експлуатація автомобілів
- ТЕП – техніко-економічні показники
- ТО і Р – технічне обслуговування і ремонт

ВСТУП

Актуальність теми. В парку вантажних автотранспортних підприємств, транспортних організацій та індивідуальних перевізників сьогодні представлено широкий модельний ряд автомобільної техніки світових виробників. Високий технічний рівень рухомого складу забезпечує конкурентоздатність національних перевізників на пріоритетних та соціально значущих напрямках перевезень вантажів. Покращення техніко-експлуатаційних показників використання рухомого складу, зниження трудових і матеріальних витрат на його технічну підготовку в значній мірі визначається відповідністю ВТБ вимогам автовиробників і норм законодавства. Найефективнішим напрямком удосконалення ВТБ став розвиток протягом 1990-2010 рр. мережі потужних об'єктів на вищому організаційно-технічному рівні, які забезпечуватимуть у середньо- та довгостроковій перспективі високу ефективність концентрації виробництва у сфері технічного сервісу. В зв'язку з цим, важливе теоретичне і практичне значення має визначення основних напрямів удосконалення ВТБ із урахуванням основних чинників і показників, які впливають на формування виробничої потужності, її рівень розвитку і ступінь використання. Результати вивчення взаємодії суттєвих чинників показують, що забезпеченість підприємств виробничими площами майже не впливає на рівень розвитку ВТБ, а, отже, у короткостроковій перспективі буде відсутня потреба у виділенні додаткових капітальних вкладень на розвиток пасивної частини ВТБ.

Враховуючи головні чинники розвитку ВТБ, важливим завданням є наукове дослідження зміни структури парку і конструкції автомобілів. Привертають увагу перспективні напрямки удосконалення структури автомобільного парку, насамперед пов'язані з високими темпами збільшення кількості важких автомобілів і автопоїздів, питома вага яких в Україні тепер є більшою у порівнянні з країнами ЄС. Подальша концентрація автомобілів категорії N3 пов'язана зі збільшенням програми ТО і Р, що призводить до

збільшення масштабів виробництва та інтенсифікації використання наявних виробничих потужностей. Розвиток автомобільного транспорту характеризується постійним удосконаленням його технічних характеристик. Конструктивні зміни вузлів і агрегатів автомобілів, що підвищує вимоги до технічної підготовки рухомого складу, впливають на дальші зміни характеристик процесів виробництва і показників ВТБ. Проведені розрахунки показали потенційні можливості використання ВТБ і перспективні варіанти розвитку виробництва, які забезпечують найвищий організаційно-технічний рівень виробництва і максимальну ефективність. Тому вирішення науково-практичної задачі приведення техніко-економічних характеристик ВТБ у відповідність до масштабів якісного і кількісного оновлення парку рухомого складу, що забезпечує високу ефективність роботи підприємств, визначає актуальність теми дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана на кафедрі «Технічна експлуатація автомобілів та автосервісу» Національного транспортного університету в рамках держбюджетної теми: «Підвищення ефективності роботи підприємств автомобільного транспорту шляхом удосконалення виробничих процесів систем технічного обслуговування та покращення експлуатаційних характеристик дорожніх транспортних засобів» (державна реєстрація №01 14U000120, 2019 рік).

Мета дослідження. Метою роботи є підвищення ефективності ВТБ автомобільного транспорту на основі вибору оптимальних техніко-економічних показників виробництва.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувалися наступні завдання:

1. Аналіз зміни структури парку та властивостей нових конструкцій вантажних автомобілів у взаємозв'язку з процесами розвитку ВТБ.
2. Розробка математичної моделі функціонування виробничої системи з технічної підготовки рухомого складу.
3. Розробка методики оцінювання ефективності використання ВТБ вантажного автопідприємства.

4. Дослідження впливу характеристик процесів виробництва на показники моделі ВТБ.

5. Розробка рекомендацій щодо планування розвитку та підвищення ефективності використання ВТБ ПАТ.

Об'єкт дослідження – процеси розвитку ВТБ автопідприємства з врахуванням особливостей ТО і Р вантажних автомобілів.

Предмет дослідження – вплив технологічних особливостей ТО і Р вантажних автомобілів на ефективність використання ВТБ.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі використано методи дослідження, а саме: статистичний аналіз кількісного і якісного складу автомобільного парку; спостереження явищ і процесів розвитку ВТБ, а також анкетування, опитування експертів; системний та регресійний аналіз встановлених причинно-наслідкових взаємозв'язків; техніко-економічний аналіз вихідних даних виробничої системи автопідприємства; математичне моделювання характеристик виробничих процесів.

Наукова новизна результатів досліджень:

1. Розроблена методика оцінювання ефективності використання ВТБ, в основу якої покладено математичну модель функціонування виробничої системи з технічної підготовки рухомого складу.

2. Встановлено нові закономірності зміни техніко-економічних показників виробництва робіт з технічної підготовки рухомого складу на прикладі автомобілів IVECO екологічного рівня Євро -3, -4, -5 в залежності від рівня завантаження технологічного устаткування.

Практичне значення одержаних результатів становлять:

1. Розроблені математичні моделі, які використано для оцінки стану ВТБ, побудови адекватної техніко-економічної моделі виробництва та вибору оптимальних показників ефективного використання ВТБ.

2. Раціональні характеристики процесів виробництва з урахуванням диференційованих нормативів трудомісткості робіт з ТО і Р, продуктивності

технологічного устаткування і виробничого персоналу та техніко-економічних показників функціонування виробництва.

3. Визначені на основі розробленої математичної моделі шляхи підвищення ефективності використання виробничого потенціалу автотранспортного підприємства з технічної підготовки вантажних автомобілів IVECO.

Результати досліджень прийняті для впровадження Державним підприємством «Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут», СЦ «IVECO» (ПАТ «КВК «РАПІД»), ПАТ «АК «УКРТРАНС».

Особистий внесок здобувача. Основні положення та результати досліджень, подані до захисту за темою дисертаційної роботи, здобувачем отримані самостійно. У роботі, виконаній у співавторстві, здобувачу належить: розробка методичних підходів до визначення раціональної структури ВТБ [88].

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертації, результати досліджень, висновки та рекомендації доповідались та обговорювались на LXVI – LXXIII щорічних науково-технічних конференціях НТУ в 2010 – 2017 рр. Апробовані на міжнародних науково-практичних конференціях, серед яких: 11-й Міжнародний симпозіум українських інженерів – механіків, Львів – 2013 року; VIII міжнародна науково-практична конференція, Вінниця – 2015 року; XXVIII міжнародна конференція “Systemy i srodki transportu samochodowego”, Rzeszow – 2017 року, Польща.

Публікації: Результати дисертаційної роботи опубліковано в 16 наукових працях, у тому числі: 12 – опубліковані у наукових фахових виданнях України, 1 – у закордонному виданні, 3 – у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація містить: вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел із 127 найменувань, додатки. Повний обсяг дисертації складає 170 сторінок, з них 123 сторінки основного тексту, 25 рисунків, 39 таблиць та 12 додатків на 18 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ОЦІНКА РОЗВИТКУ СТРУКТУРИ ПАРКУ І КОНСТРУКЦІЇ
ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

1.1 Структура парку вантажних автомобілів в Україні

Вантажний автомобільний транспорт є важливою складовою кожного виробничого процесу, що забезпечує його реалізацію у різних галузях національної економіки. Протягом 1990-2018 рр. суттєво змінюється структура парку автомобілів, дивись табл. 1.1 [6, 10, 106].

Таблиця 1.1 – Зміна структури автомобільного парку України, тис. од.

Рік	1990	2000	2010	2015	2016	2018
Показники						
Бортові	360,2	286,4	307,7	307,1	307,1	308,8
Самоскиди	321,6	245,5	199,8	206,3	206,2	206,95
Тягачі	65,2	52,2	99,5	133,1	135,8	157,6
Інші	172,0	253,4	338,2	1057,3	1071,6	1132,6
Разом	919,0	837,5	945,2	1703,8	1720,7	1805,8

Дані в табл. 1.1 вказують на те, що порівняно з 1990 роком загальна кількість вантажних автомобілів в 2018 році збільшилась на 886,8 тис. од. (96,4 %). В структурі парку кількість бортових автомобілів і самоскидів зменшилась на 51,6 тис. од. і 114,65 тис. од. відповідно, а кількість тягачів навпаки збільшилась на 92,4 тис. од. Також протягом 2000-2016 років частка парку вантажних автомобілів в особистій власності громадян збільшилась з 34,7 % до 62,7 %.

Структура вантажів, що перевозиться автомобільним транспортом, висуває ряд вимог щодо їх пакування, навантаження і вивантаження, а також перевезення, тобто вимог до типів кузовів. Структуру парку вантажних автомобілів за типами кузова наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Зміни структури парку автомобілів за типами кузова, %

Роки \ Показники	1990	2000	2010	2015	2016	2018
Бортові	39,2	34,2	25,93	18,02	17,84	17,0
Самоскиди	35,0	29,31	16,83	12,1	11,98	11,46
Тягачі	7,1	6,23	8,32	7,81	7,89	8,73
Інші	18,70	30,12	48,55	62,07	62,29	62,81
Разом	100	100	100	100	100	100

Дані в табл. 1.2 вказують на важливі зміни в структурі парку за типами кузова. Суттєву частину парку (62,81 %) тепер складають спеціалізовані вантажні автомобілі: фургони, рефрижератори, цистерни та інші універсальні шасі для встановлення різних кузовів. Близько третини всього парку (28,46 %) складають бортові автомобілі і самоскиди.

Структура парку вантажного автомобільного транспорту за видами палива наведена в табл. 1.3 [6, 10, 106]. Близько половини 48,01 % вантажного парку складають автомобілі, що працюють на бензині.

Таблиця 1.3 – Зміна структури парку автомобілів за видами палива, %

Роки \ Види палива	1990	2000	2010	2015	2016	2018
Бензин	77,4	68,83	62	51,09	50,51	48,01
Дизельне паливо	18,5	27,45	33	44,54	45,15	47,77
Зріджений газ	0,7	0,79	1	2,7	2,7	2,62
Стиснений газ	3,3	1,50	2			
Інші	0,1	1,43	2	1,67	1,64	1,6
Разом	100	100	100	100	100	100

Дані табл. 1.3 вказують, що 47,77 % парку вантажних автомобілів оснащені двигунами, що працюють на дизельному пальному. Частка автомобілів, що працюють на газі складає тільки 2,62 %.

Існуючий парк вантажних автомобілів в Україні за термінами експлуатації залишається застарілим. Майже 70 % автомобільної техніки має строк експлуатації понад 10 років [106].

Структура автомобільного парку України за вантажопідйомністю не відповідає структурі парку країн ЄС, дивись табл. 1.4 [6, 8, 106, 127].

Таблиця 1.4 – Зміна структури парку за вантажопідйомністю, %

Країна Рік Вант-стг.	Україна			Польща		Німеччина		Франція		Нідерланди	
	1990	2000	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
до 999 кг				59,52	56,02	52,1	44,95	70,55	67,39	62,38	60,4
1000 кг - 1499 кг	11,39	15,6	17	19,34	22,42	19,46	30,65	17,44	21,39	26,01	27,75
1500 кг - 2999 кг	49,05	44,6	42	6	6,77	12,8	11,16	6,07	5,5	4,91	5,41
3000 кг - 4999 кг				3,11	2,85	4,79	3,9	0,96	0,72	0,98	0,9
5000 кг - 6999 кг	18,73	18,7	18	6,19	5,42	2,06	2,46	1,19	1,08	0,83	0,82
7000 кг - 9999 кг	10,79	10,3	11	3,18	2,96	3,24	1,3	1,67	1,56	1,81	1,58
10000кг- 14999кг	8,61	8,6	9	2,14	2,5	2,34	5,52	1,42	1,51	1,65	1,51
15000 кг і більше	1,43	2,2	3	0,53	1,05	0,32	...*	0,7	0,85	1,44	1,63
Разом, %	100	100	100	100	100	100	...*	100	100	100	100

* Дані відсутні.

Дані табл. 1.4 вказують на те, що у складі вантажного автомобільного парку за кількістю значно переважають автомобілі вантажопідйомністю від 1,5 до 5,0 тонн. Порівняно з даними структури парку розвинутих країн, в Україні потребує значного збільшення питомої ваги автомобілів малої вантажопідйомності до 1,5 тонн. До цих машин відносяться комерційні легкі вантажівки (пікапи) та легкі фургони.

Найбільш повно динаміку розвитку сегментів вантажних автомобілів за повною масою розкривають дані в табл. 1.5 [9, 10]. Так, у ваговій категорії до 3,5 тонн протягом 2011-2018 років відмічено найбільша кількість реєстрацій. Найбільшим попитом користуються автомобілі категорії N1, N3 за європейською класифікацією, а найменшим – автомобілі категорії N2, табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Реєстрація автомобілів за повною масою

Рік \ Повна маса	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018
До 2 т	22213	35075	40211	28601	6630	7520	12694
2,1 - 3,4 т	28457	40606	40658	21087	4408	3787	7229
3,5 т	18482	24347	25457	9956	5012	4771	9096
3,6 - 8 т	2488	2407	1909	975	464	500	529
8,1 - 16 т	1921	2384	2776	1169	635	521	900
> 16 т	7162	9314	9590	3581	3803	4121	12287

Особливої уваги заслуговує сегмент автомобілів вантажопідйомністю понад 16,0 тонн. В табл. 1.6 наведено дані першої реєстрації за марками [9, 10].

Таблиця 1.6 – Перша реєстрація автомобілів більше 16 тонн

Рік \ Марка	2009	2010	2011	2012	2015
MAZ	552	418	687	599	357
KamAZ	553	491	801	636	128
Scania	149	102	218	451	150
Volvo	84	102	199	243	60
MAN	122	115	174	128	96
DAF	70	53	281	120	66
KrAZ	93	85	201	128	82
MB	73	67	77	214	18
Renault	49	36	161	63	14
Iveco	21	15	45	47	4
Інші	26	22	12	188	32
Разом	2163	1748	3068	2817	1007

Приведені в табл. 1.6 дані реєстрації вказують, що рівень продажів нових автомобілів в 2015 році дорівнював 1007 од., що у порівнянні з попередніми роками становить найменше значення. Найбільшим попитом користуються нові вантажні автомобілі MAZ, KamAZ, Scania.

1.2 Аналіз характеристик конструкції вантажних автомобілів

Автомобільний транспорт являє собою широкий спектр транспортних засобів, різних за призначенням і технічними характеристиками. Автомобільний рухомий склад за призначенням поділяють на вантажний, пасажирський та спеціальний [1]. На підставі цих особливостей транспортні засоби діляться на групи, що володіють загальними властивостями й характеристиками. З метою впорядкування класифікації транспортних засобів прийнятий ряд критеріїв.

Класифікація – розподіл автомобілів на групи, класи або категорії залежно від конструкції, призначення і технічних особливостей [82].

У СРСР прийнято Єдина Галузева Нормаль № 02570 1966 року. Згідно цієї нормалі категорії вантажних автомобілів класифікують за повною масою, але у теперішній час не всі виробники її дотримуються [82]. Водночас, в Україні відсутня власна система класифікації АТЗ, але в умовах що склалися в автомобілебудуванні і транспортній системі країни найчастіше використовуються категорії АТЗ, прийняті в державах-договірних сторонах Женевської Угоди 1958 року до якої в 2000 році приєдналась Україна [2]. Затверджені типи АТЗ наведено в табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Класифікації та визначення категорії вантажних АТЗ

Категорія	Опис
N	Механічні транспортні засоби, що мають не менше чотирьох коліс та застосовуються для перевезень вантажів
N1	максимальна маса яких не перевищує 3,5 тонни
N2	максимальна маса яких від 3,5 до 12,0 тонн
N3	максимальна маса яких більше, ніж 12,0 тонн
O	Причепи (включаючи напівпричепи)
O1	Причепи, максимальна маса яких не перевищує 0,75 тонни
O2	Причепи, максимальна маса яких від 0,75 до 3,5 тонн
O3	Причепи, максимальна маса яких від 3,5 до 10 тонн
O4	Причепи, максимальна маса яких більше, ніж 10 тонн

Ріст автомобільного парку вантажних автомобілів різних вагових класів, розширення та швидке оновлення модельного ряду протягом останніх десятиріч обумовлено загальносвітовою еволюцією економічних, екологічних і соціальних вимог до властивостей продукції автомобілебудівної промисловості [125]. З урахуванням таких обставин, в роботі буде доцільним визначити зміни технічних параметрів за типом конструкції вантажних автомобілів.

В інструкції, яка додається до автомобіля заводом-виготовлювачем, наводяться дані його технічних характеристик, куди входять такі основні показники: габаритні розміри в метрах (міліметрах); колісна формула, вантажопідйомність у тоннах (кілограмах); повна маса в тоннах (кілограмах); тип двигуна та його модель (клас викидів відпрацьованих газів – далі ВГ); найбільша швидкість з повним навантаженням (км/год); контрольна витрата палива (л/100 км). Крім зазначених показників, у технічній характеристиці наводять основні дані двигуна, трансмісії, коліс і підвісок, систем керування, електрообладнання, кабіни, кузова, додаткового обладнання, а також дані для регулювань та контролю [89].

Габаритні розміри автомобілів є одним із основних показників, який враховують при нормуванні більшості геометричних параметрів проектування елементів ВТБ [13, 26, 38, 53, 68, 83, 104]. Габаритні розміри – це крайні, найбільші розміри автомобілів по довжині, ширині і висоті. В роботі, на основі вивчення інформаційних і електронних ресурсів [72, 73, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103] було визначено типажі вантажних автомобілів категорій N1, N2, N3, які найбільш широко представлені у автомобільному парку України. Дані систематизовані за ваговими і габаритними параметрами.

Для більш об'єктивної інформації стосовно напрямів удосконалення конструкції автомобілів в роботі пропонується визначати особливості складових частин транспортних засобів стосовно безпечності та екологічності у відповідності до рівня технічних вимог ЄС. Типаж автомобілів категорії N1 і його конструктивні особливості наведено в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Технічні характеристики автомобілів категорії N1

Марка (модель)	Тип АТЗ	Колісна формула	Вага АТЗ/ повна маса, кг	Габаритні розміри Д × Ш × В, мм
1	2	3	4	5
(особливо малої вантажності)				
Fiat scudo	фургон	4 × 2	1435 / 2335	4440 × 1810 × 1927
Citroen Berlingo	фургон		1222 / 1947	4108 × 1719 × 1802
Peugeot Partner	фургон		1079 / 1870	4108 × 1719 × 1802
Renault Cangoon	фургон		1095 / 1640	3995 × 1663 × 1875
VW Caddy	фургон		1110 / 1660	4226 × 1696 × 1836
ЗАЗ Lanos	пікап		1067 / 1595	4247 × 1678 × 1908
(малої вантажності)				
Ford Transit	фур./борт	4 × 2	1840 / 3500	5651 × 1974 × 2579
Iveco Daily	фур./борт		1685 / 3200	5305 × 1996 × 2825
MB Vito	фургон		1708 / 2700	4660 × 1870 × 1889
MB Sprinter	фургон		1865 / 3500	5640 × 1994 × 2570
Peugeot Boxer	фургон		1995 / 3500	5099 × 2024 × 2150
VolkswagenLT28	фур./борт		1807 / 3500	5585 × 1933 × 2570
JAC HFC1020K	фур./борт		1750 / 3500	5020 × 1868 × 2100
ISUZU NLR85	фур./борт		1850 / 3500	4735 × 1770 × 2150

В табл. 1.8 модельний ряд автомобілів категорії N1 представлено європейськими і українськими виробниками. На ЗАО “ЗАЗ” (“Запорізький автомобільний завод”) розпочато виробництво моделей ЗАЗ Lanos і JAC HFC1020K. Корпорація “Богдан” випускає ISUZU NLR85. Аналіз габаритних розмірів модельного ряду АТЗ категорії N1 дозволив встановити перспективні типорозміри автомобілів. Найбільша довжина марки MB Sprinter дорівнює 5640 мм. Найбільша висота марки Iveco Daily дорівнює 2825 мм. Найбільша ширина Peugeot Boxer дорівнює 2024 мм.

Особливістю категорії N1 і M1 (легкові автомобілі повною масою більше ніж 2,5 тонни) є класифікація з урахуванням контрольної маси АТЗ (Reference Mass – RM), яка передбачає поділ на три вагові класи з встановленими для кожного окремих норм викидів. Вагові параметри класів наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9 – Вагові класи КТЗ категорії N1, M1

Ваговий клас	Контрольна маса (RF), кг	
	Для норм Євро-1 – Євро-2	Для норм Євро-3 – Євро-6
I	RF < 1250	RF < 1305 кг
II	1250 < RF < 1700	1305 < RF < 1760
III	1700 < RF	1760 < RF

Серед важливих особливостей цієї вагової категорії відмічено масове впровадження в конструкцію АТЗ, на заміну застарілих карбюраторних, сучасних бензинових двигунів і дизелів, що відповідають встановленим в Правилах ЄЕК ООН екологічним вимогам до гранично допустимих для вагового класу АТЗ норм викидів ДВЗ.

Перші екологічні норми на викиди шкідливих речовин транспортних засобів Євро-0 в країнах ЄС були прийняті згідно Директиви 88/77/ЄС і діяли протягом 1988-1992 рр. Розроблені стандарти “Євро” і норми токсичності входять до системи контролю токсичності ВГ, якій повинні відповідати автомобілі та інша техніка в країнах ЄС. Таким чином, виробників автомобілів і двигунів зобов’язали поетапно вдосконалювати свою продукцію з метою зменшення шкідливих викидів у ВГ [125].

Введення законодавчих обмежень, були основною причиною щодо застосування на бензинових двигунах електронної системи впорскування бензину і каталітичних нейтралізаторів ВГ на усіх типах двигунів [54]. Викиди ВГ карбюраторних і інжекторних бензинових ДВЗ наведені в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Викиди токсичних речовин різних типів бензинових ДВЗ

Тип двигуна	Токсичні речовини, г/км		
	C _n H _m	CO	NO _x
Карбюраторний	4,0 / 3,0	47,9 / 15,1	2,1 / 1,7
Інжекторний	0,58 / 0,15	5,73 / 2,7	0,61 / 0,31

Примітка. Значення в чисельнику характеризують звичайну випускную систему, числа в знаменнику – випускную систему з каталітичним нейтралізатором ВГ.

В табл. 1.10 наведено порівняльні дані викидів ВГ карбюраторних і інжекторних бензинових ДВЗ. Найбільш сучасною і перспективною з точки зору паливної економічності серед систем впорскування є система впорскування палива безпосередньо в камеру згорання кожного циліндра (англ. Direct Injection DI). Використання DI знижує витрати палива на 10 %. Впорскування палива в системі може здійснюватися безперервно або імпульсно. Перспективним з точки зору економічності є імпульсне впорскування палива.

Системи впорскування встановлюють на автомобілі з дизелями, що останніми роками набули значного поширення на транспорті. Відомі різні типи систем живлення дизелів. В системі впорскування через насос-форсунку (англ. Unit Injector System) функції створення високого тиску (до 200 МПа) і впорскування палива об'єднані в одному пристрої – насос-форсунка. Такий двигун не має паливного насосу високого тиску, а забезпечений насосами-форсунками, що мають електричне або гідравлічне управління. Серійне виробництво UIS розпочато в 1994 році для вантажних і з 1998 року – для легкових автомобілів концерну Volkswagen [90].

Подальше покращення ефективності двигуна стало можливим передусім за рахунок більш точного дозування палива, а також налагодженій роботі запалення. В результаті прийнятих заходів удосконалення конструкції ДВЗ в 1993-1999 рр. кількість шкідливих речовин у ВГ автомобілів за кордоном знизилась в три рази, а разом за останні 40 років вміст токсичних компонентів зменшився на 70 % [37].

Для контролю екологічних показників під час експлуатації автомобілів, згідно Директиви 98/69/ЄС та Правил ЄЕК ООН №83-05, в конструкції автомобілів, категорій N1 і M1 з 01.01.2003 р. є обов'язковими бортові діагностичні системи OBD (англ. On Board Diagnostics). Завдання цієї системи полягає в інформуванні водія про несправність у випадку перевищення чітко регламентованих граничних норм викидів [6]. Перевищення граничних норм викидів, що визначаються бортовими діагностичними системами, свідчить про

несправність АТЗ. Така вимога, обумовлена зміною технічного стану двигуна, який погіршується із ростом загального пробігу АТЗ і зносом деталей циліндро-поршневої групи, що підвищує концентрацію двох основних токсичних компонентів: CO і C_nH_m [121], рис. 1.1.

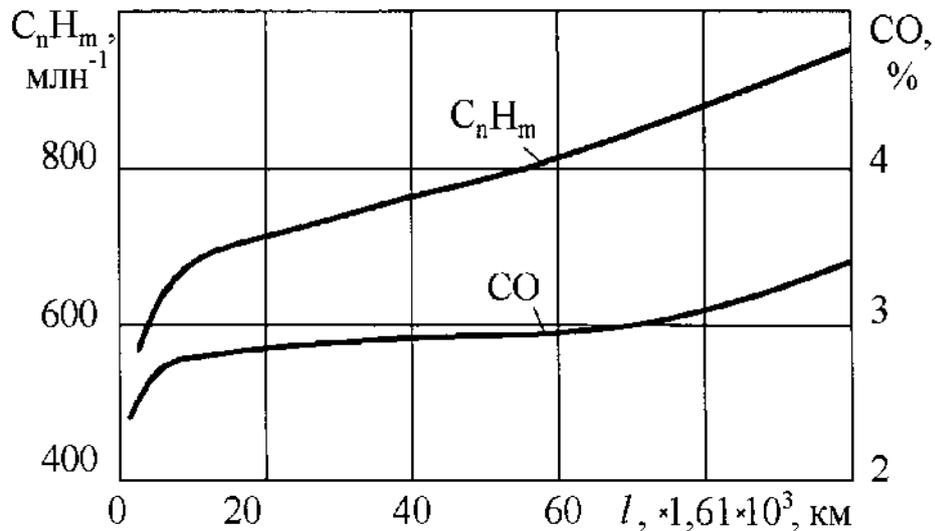


Рисунок 1.1 – Вплив пробігу АТЗ на ріст токсичності ВГ

Дані на рис. 1.1 вказують на зростання вмісту вуглеводнів з ростом пробігу АТЗ, що відбувається в результаті відкладення нагару і важких вуглеводнів на стінках камери згоряння. Концентрація CO і C_nH_m у ВГ залишається майже незмінним до 50 тис. миль (75,5 тис. км). Для контролю змін параметрів, розроблені діагностичні системи передбачають протоколи зчитування інформації (режими діагностики – modes) про відхилення в екологічних параметрів роботи двигуна, а також накопичення і зчитування діагностичної інформації з ECU за допомогою сканерів та інших пристроїв.

Починаючи з рівня Євро – 3, були введені вимоги до довговічності та стабільності екологічних показників АТЗ. Допустиме погіршення показників Євро-5 в експлуатації бензинових двигунів не більше ніж на 20 % для CO, HC, NO_x , дизелів на 10 % для CO, NO_x , C_nH_m , NO_x і на 20 % для твердих частинок протягом п'яти років експлуатації або 160 тис. км. Для двигунів стандарту Євро-6 нормується погіршення показників протягом семи років або 700 тис. км. В табл. 1.11 наведено норми токсичності ВГ для стандартів Євро-5 та Євро-6.

Таблиця 1.11 – Норми викидів для категорії N1 і M1, г/км

Ваговий клас	Рівень вимог	Дата введення в ЄС	CO	HC	$C_nH_m + NO_x$	NO_x	ТЧ
Дизельне паливо							
Клас I	Євро-5	07.2008	0,50	-	0,25	0,20	0,005
	Євро-6	09.2015	0,50	-	0,17	0,08	0,005
Клас II	Євро-5	07.2008	0,63	-	0,32	0,26	0,008
	Євро-6	09.2015	0,63	-	0,195	0,105	0,005
Клас III	Євро-5	07.2008	0,74	-	0,38	0,31	0,012
	Євро-6	09.2015	0,74	-	0,215	0,125	0,005
Бензин							
Клас I	Євро-5	07.2008	1,0	0,075	-	0,06	0,005
	Євро-6	01.2015	1,0	0,068	-	0,06	0,005
Клас II	Євро-5	07.2008	1,81	0,10	-	0,075	0,008
	Євро-6	09.2015	1,81	0,10	-	0,075	0,008
Клас III	Євро-5	07.2008	2,27	0,12	-	0,082	0,012
	Євро-6	09.2015	2,27	0,12	-	0,082	0,012

Дані табл. 1.11 вказують, що з часу першого стандарту до введення Євро-6 вдалося суттєво знизити викиди CO – від 2,72 до 9,3 разів, оксидів азоту (NO_x) від 2,4 до 7,9 разів, твердих часток від 20 до 50 разів. Такі розбіжності параметрів обумовлені тим, що для кожного вагового класу АТЗ (з урахуванням виду використовуваного палива) застосовуються відповідні нормативи. Порівняння стандартів Євро-5 і Євро-6 вказує на те, що для бензинових двигунів норми викидів залишилися незмінними. Для дизелів, введення стандарту Євро-6 спрямовано передусім на зниження вмісту оксидів азоту у ВГ.

Більш жорсткі обмеження до екологічного класу АТЗ поряд з удосконаленням робочих процесів ДВЗ відбувається разом із підвищенням ефективності систем нейтралізації оксидів азоту і твердих часток у ВГ. Зміни у випускній системі і системі управління двигуном дозволили розробити більш ефективні системи нейтралізації SCR “Adblue” (водний січковий розчин 32,5 %) і системи рециркуляції ВГ (EGR – Exhaust Gas Recirculation), сажеві фільтри.

Типаж автомобілів категорії N2 та його конструктивні особливості. Згідно даних табл. 1.4 найбільшу частку в структурі автомобільного парку

України складають вантажні автомобілі категорії N2. В табл. 1.12 наведено технічні характеристики найбільш поширених марок і моделей вантажних автомобілів.

Таблиця 1.12 – Технічні характеристики автомобілів категорії N2

Марка (модель)	Тип	Колісна формула	Вага, кг		Габаритні розміри, мм		
			АТЗ	Повна вага	Д	Ш	В
1	2	3	4	5	6	7	8
Iveco Daily 50	Фургон/ борт	4 × 2	1980	5200	6568	2130	2995
Iveco Daily 65			2200	6500	7012	2174	3025
MB T1N Sprinter			2185	4600	6860	1922	2700
М-Benz Atego			3730	8000	6020	1975	4000
ГАЗ-3309			3200	7700	6435	2180	2350
ГАЗ-33104			3375	6800	6400	2230	2950
ЗиЛ-5301			3695	6700	6195	2319	2365
ЗиЛ-4327			4860	7860	5530	2475	2310
ЗиЛ-4362			4250	8750	7395	2319	2495
ТАТА LPT613			шасі		2970	6500	6775
JAC HFC1020 KR	2000	4000			5360	1868	2180
JAC HFC1045 K	2375	5400			5980	1998	2220
FAW CA-1047	2335	4650			5820	1907	2151
FAW CA-1061	4135	8600			7630	2200	2325
ТАТА БАЗ Т713	борт	3570			7300	6875	2155

В табл. 1.12 модельний ряд автомобілів категорії N2 представлено світовими виробниками автомобілів. Серед українських: ЗАТ “ЗАЗ” випускає моделі ТАТА LPT613, JAC HFC1020 KR, JAC HFC1045 KR; ВАТ “КРАСЗ” (“Кременчуцький автоскладальний завод”) випускає моделі FAW CA-1047, FAW CA-1061; ЗАТ “БАЗ” (“Бориспільський автозавод”) випускає ТАТА БАЗ Т713. Аналіз габаритних розмірів модельного ряду АТЗ категорії N2 дозволив встановити перспективні типорозміри автомобілів. Найбільша довжина марки ЗиЛ-4362 дорівнює 7395 мм. Найбільша висота марки Mercedes-Benz Atego дорівнює 4000 мм. Найбільша ширина марки ЗиЛ-4327 дорівнює 2475 мм. Серед важливих особливостей вагової категорії N2 відмічено переважне використання в конструкції усіх марок АТЗ сучасних дизелів. В табл. 1.13 наведено комплектації модифікації Д-245 Євро-3 [97].

Таблиця 1.13 – Особливості комплектації модифікацій дизелів ММЗ

Найменування вузла, деталі	Д-245.7	Д-245.8	Д-245.30	Д-245.35
Турбокомпресор	С14 (фірми “Турбо”, Чехія), або ТРК 6.5.1 (“БЗА”)	С15 (фірми “Турбо”, Чехія) або ТРК 6.5.1 (“БЗА”)		
Компресор	A29.05.000А (“БЗА”)	5336-3509012-02 (для ЗиЛ) або A29.05.000А (“БЗА”)	A29.05.000А (“БЗА”) LK 3877 (“Knorr Bremse”)	
Паливний насос високого тиску	CP3.3 (фірми “BOSCH”, Німеччина)			
Електронний блок управління	EDC7UC31 (фірми “BOSCH”, Німеччина)			
Форсунка	CRIN2 (фірми “BOSCH”, Німеччина)			
Фільтр грубої очистки палива	Preline PL270 (фірми “MANN&HUMMEL”, Німеччина)			
Фільтр тонкої очистки палива	MANN&HUMMEL WDK962/12 або WDK962/14, (Німеччина)			
Вентилятор і його привід	6-ти лопастний	6-ти лопастний	Осьового типу з приводом через муфту –EVF-18626 (фірми “Borg Warner”, Німеччина)	
Зчеплення	Фрикційне, сухе, одно дискове (комплектації ГАЗ)	Фрикційне, одно дискове MF-362 (ZF SACHS)	Фрикційне, сухе, одно- дискове MF-362 (фірми “M&S”, Німеччина)	

Особливої уваги в цьому сегменті заслуговують дизелі ММЗ серії Д-245 (“Мінський моторний завод”) для комплектації автомобілів ВАТ “МАЗ” та інших автовиробників. Важливою особливістю двигунів ММЗ Євро-3 є використання в конструкції системи живлення паливних систем паливоподачі акумуляторного типу Common Rail System фірми “BOSCH”. У своєму розвитку, від моменту появи до теперішнього часу, CRS пройшли кілька поколінь [117].

- перше покоління – 140 МПа, з 1997 року;
- друге покоління – 160 МПа, з 2000 року;
- третє покоління – 180 МПа, з 2003 року;
- четверте покоління – 220 МПа, з 2009 року.

Завдяки високій точності електронного управління та високому тиску впорскування, згоряння палива в циліндрі двигуна відповідає оптимальній

роботі двигуна, що зменшує витрату палива на 15 %, у той час, як потужність двигуна зросла майже на 40 %. Блок управління цією системою дозволяє:

- забезпечити високоточне дозування подачі палива для кожного режиму навантаження, при тиску впорскування палива до 220 МПа;
- встановити сумісні з електронним блоком управління автомобіля додаткові вузли (ABS, ASR, круїз контроль);
- регулювати кути випередження впорскування палива, у залежності від обертів, навантаження і температури;
- корегувати процес паливоподачі у залежності від умов оточуючого середовища з метою зниження викидів транспортом шкідливих речовин.

Ці двигуни стали основою для створення двигунів Д-245.7 Євро-4 (2012 рік), що комплектуються паливним насосом високого тиску “BOSCH” моделі CB28 замість насосу Bosch CP3.3, а також електронним блоком управління Bosch EDC 7UC31 [97]. Для досягнення рівня Євро-5 тиск впорскування палива збільшили до 180 МПа, встановили форсунки CRIN3, блок управління Bosch EDC 17, паливну рампу Bosch HFRN16. Втілено систему бортової діагностики (EOBD), яка призначена для контролю норм токсичності двигуна. В табл. 1.14 наведено модельний ряд двигунів ММЗ рівня Євро-5.

Табл. 1.14 – Модельний ряд двигунів ММЗ рівня Євро-5

Модель	Робочий об'єм, л	Потужність к.с. при об/хв.	Крутний момент, Н.м.	g min, г/к.с.год	Користувач
Д-245.7	4,75	130 при 2200	422	147	ГАЗ
Д-245.9	4,75	136 при 2400	460	147	ПАЗ ЗиЛ
Д-245.35	4,75	177 при 2300	650	147	МАЗ

Паливна економічність автомобіля визначається як питомі витрати палива g (маса палива, яка витрачається за одну годину виробленої двигуном потужності [27]).

Серед важливих особливостей вагової категорії N2 відмічено розвиток системи активної безпеки, що конструктивно зв'язані і тісно взаємодіють з

гальмівною системою автомобіля і значно підвищують її ефективність. У відповідності до Правил №13 ЄЕК ООН встановлено категорії АТЗ (N2 і N3; M2 і M3; O3 і O4) повною вагою більше 3,5 тонн, які обов'язково повинні бути оснащені АБС. Антиблокувальна система гальм (англ. Antilock Brake System, ABS, АБС) призначена попередити блокування коліс при гальмуванні і зберегти керованість автомобіля. АБС не зменшують довжини гальмівного шляху, а підвищують ефективність гальмування на різному дорожньому покритті [123].

Типаж автомобілів категорії N3 та його конструктивні особливості. Для більш детального розгляду технічних параметрів транспортних засобів категорії N3 в роботі було визначено такі типажі: бортові автомобілі (автомобілі-тягачі з причепами), сідельні тягачі та напівпричепа, самоскиди.

Таблиця 1.15 – Технічні характеристики бортових автомобілів N3

№ п/п	Марка (модель)	Колісна форм.	Вага, кг		Габаритні розміри, мм		
			АТЗ	Повна вага	Д	Ш	В
1	2	3	4	5	6	7	8
Бортові (тент)							
1	МАЗ-4371V2	4 × 2	5500	17300	8330	2550	3425
2	МАЗ-5340E9-520-031	4 × 2	9600	46000*	18750	2550	4000
3	МАЗ-6310E9	6 × 4/2	11540	43700*	18750	2550	4000
4	КАМАЗ-65117	6 × 4/2	9850	38000*	18750	2500	3925
5	КрАЗ-5133B2	4 × 2	9100	36000*	8600	2500	3500
6	VOLVO FM 400HP	6 × 4/2	11020	28100	10460	2540	4000
7	VOLVO FL	4 × 2	-	13030	7665	2550	3800
8	ISUZU FVR34UL-Q	4 × 2	6 680	18 000	9520	2550	3650
9	DAF LF 55.250	6 × 4/2	-	32000*	8600	2550	3600
10	Scania P250 LBHNA	4 × 2	9200	20500	7700	2550	4000
11	Scania P360 LBHNA	6 × 4/2	10500	26500	8700	2550	3600
12	MAN TGM 18.240	4 × 2	11575	18 600	7800	2550	4000

* Повна вага АТЗ у складі автопоїзду

В табл. 1.15 модельний ряд бортових автомобілів категорії N3 представлено виробниками автомобілів різних країн. Важкі вантажні

автомобілі категорії N3 в Україні виробляє АвтоКрАЗ (Кременчуцький автомобільний завод). Основна спеціалізація підприємства – вантажні автомобілі (підвищеної прохідності), спецтехніка на шасі автомобілів КрАЗ (автоцистерни, бетонозмішувачі, бурові установки, крани), а також бортові автомобілі на базі моделі КрАЗ-5133В2. Найбільш широко у категорії N3 представлена продукція МАЗ (Мінський автомобільний завод): МАЗ-4371V2, МАЗ-5340, МАЗ-6310Е9.

Аналіз габаритних розмірів модельного ряду АТЗ категорії N3 дозволив встановити перспективні типорозміри бортових автомобілів. Найбільша довжина бортових автомобілів у складі автопоїзду дорівнює 18750 мм. Найбільша висота бортових автомобілів з тентом дорівнює 4000 мм. Найбільша ширина серед представлених марок і моделей дорівнює 2550 мм. Найбільша повна вага МАЗ-5340 Е9-522-031 (Євро-5) з причепом МАЗ-870102 у складі автопоїзду дорівнює 46 000 кг.

Досягнення високих техніко-економічних показників, які значно перевищують показники одиночних автомобілів великої вантажності обумовлено застосуванням, крім одиночних 2-х, 3-х осьових, 4-х і 5-ти осьових автопоїздів у складі тягача з причепом. Продуктивність автопоїзду приблизно у 1,5–2 рази більша, ніж у одиночного автомобіля [11].

Потужність ДВЗ повинна бути пропорційна до спорядженої маси АТЗ. Сьогодні проводяться випробування і тривають роботи з адаптації лінійки важких двигунів до норм гранично допустимих викидів АТЗ, які встановлюють Правила ЄЕК ООН [6].

Таблиця 1.16 – Зміни норм викидів шкідливих речовин АТЗ, г/кВт*г

Екологічний норматив	Рік уведення в країнах ЄС	CO	CH	NO _x	PM	Димність, К, м ⁻¹
Євро-4	2005	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Євро-5	2008	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
Євро-6	2015	1,5	0,13	0,4	0,01	0,2

Традиційно високий попит серед автоперевізників на бортові автомобілі

марок КрАЗ, МАЗ, КамАЗ, а також прискорене оновлення модельного ряду протягом останніх років обумовлює потребу у більш детальному розгляді конструктивних особливостей сучасних автомобілів.

Підвищення експлуатаційних і технічних характеристик і разом з цим конкурентоздатності власної продукції як на внутрішньому, так і зовнішніх ринках збуту, підштовхує автовиробників автомобілів до більш тісної співпраці з відомими світовими виробниками силових агрегатів, вузлів і систем автомобілів. Наприклад, в 2005 році, було відкрито спільне підприємство концерну ZF і ВАТ «КамАЗ» з виробництва КПП і мостів – «ZF-КАМА».

Продукцією виробництва ZF – Friedrichshafen AG комплектуються також автомобілі Мінського автомобільного заводу. Наприклад, механічні КПП ZF 16S1650 і ZF 12JS200 застосовують в конструкції МАЗ 544008-070-010, 544008-070-031, 544008-070-0711, 551608-238P, 631208-060-712, 631708-211P2, 642208-230, 642208-230P15, 642208-230P18. В 2006 році Cummins Inc. і ОАО «КамАЗ» відкрили складальну лінію двигунів Cummins серії (140–300 к.с., робочий об'єм від 4,5 до 6,7 літрів) в місті Набережні Челни (Росія). Сьогодні двигуни екологічного класу Євро-5 з системою типа Common Rail System фірми «BOSCH» і SCR встановлюються на автомобілі російського виробництва марок ЗиЛ, КамАЗ, ПАЗ, КАвЗ, НефАЗ. Також, в Набережних Челнах створено СП «Кнорр-Бремзе КАМА» з виробництва компонентів гальмівної системи спільно з німецькою компанією «Кнопт-Времзе» [96].

В 2007 році «Ярославський моторний завод» («ЯМЗ») запустив в серію новий важкий двигун ЯМЗ-650, створений за технологічною ліценцією Renault Trucks. За викидами забруднюючих речовин двигуни сімейства ЯМЗ-650.10 відповідають стандартам ЄЕК ООН № 49-04А; ЄЕК ООН № 24-03 Євро-3 [97]. Силові агрегати ЯМЗ-650.10 і моделі, створені на їхній базі, мають значний ресурс в 1 000 000 кілометрів.

Покращення показників економічності, а також надійності і ресурсу лінійки двигунів ЯМЗ-650 вдалося досягнути за рахунок втілення паливоподачі

акумуляторного типу другого покоління CRS-2, фірми “R. Bosch”. Для сервісного обслуговування нової лінійки двигунів серії двигунів ЯМЗ-650 (Євро-3) розпочато створення на базі підприємств сервісної мережі Мінського автомобільного заводу, яка налічує 72 сертифікованих СТОВА в Росії, 34 СТОВА – в Україні, 57 СТОВА – в Білорусі. На базі ВАТ “Автодизель” з 2008 року проводиться навчання персоналу центрів сервісного обслуговування, сертифікація організацій, які здійснюють кваліфіковане комплексне обслуговування двигуна ЯМЗ-650. На базі дилерських центрів створено склади ремкомплектів і запасних частин для проведення ремонту двигунів ЯМЗ-650 у складі МАЗ і КрАЗ [97]. Сьогодні на базовій моделі виконано його модифікації ЯМЗ-651 з параметрами Євро-4.

Станом на 2017 рік в комплектації вантажної техніки Мінського автомобільного заводу найчастіше використовували двигуни ЯМЗ – вони встановлені на 55 % автомобілів. Двигуни Mercedes встановлені на 30 % вантажних автомобілів класу Євро-4, -5. Частка Cummins дорівнює 10 %, двигуни ММЗ – 5 %. Враховуючи перспективи співпраці з німецькою компанією, Мінський автозавод і Daimler для комплексного обслуговування двигунів працюють над сертифікацією власної мережі сервісних станцій, що дозволить їм офіційно обслуговувати двигуни Mercedes [94].

З 2014 року ПАО «АвтоКрАЗ» переорієнтувалися з “ЯМЗ” на постачальників європейських компаній Deutz, Cummins, Daimler, Ford, продукція яких відповідає екологічним нормам Євро-5. Основними відмітними особливостями двигуна Ford-Ecotord 9.0L 360PS є: тривалий термін служби (до 1,5 млн. км), висока потужність і крутний момент, низька витрата палива і оливи, низький рівень шуму, збільшені сервісні інтервали, швидкий запуск при екстремальних температурах, система безпосереднього впорскування палива “насос-форсунка”, електронний модуль управління [93].

Розвиток різних галузей ринкової економіки країни потребує більш широкого використання тягачів, які використовують напівпричепи загально-транспортного призначення, а також фургони, рефрижератори, цистерни в

національному і міжнародному сполученні [105]. Дані табл. 1.1 свідчать, що кількість тягачів в автомобільному парку України протягом 2000-х років у середньому збільшувалась на 14 % за рік. Технічні характеристики автомобілів тягачів наведені в табл. 1.17.

Таблиця 1.17 – Технічні характеристики тягачів категорії N3

№ п.п.	Марка (модель)	Колісна форм.	Вага, кг		Габаритні розміри, мм		
			АТЗ	Повна вага	Д	Ш	В
1	2	3	4	5	6	7	8
Тягачі							
1	МАЗ-6430С9	6 × 4/2	9800	25850	7350	2500	4000
2	МАЗ-5440Е9	4 × 2/2	7900	18750	6000	2500	4000
3	КамАЗ-5490	4 × 2/2	7900	18600	6090	2500	3705
4	SCANIA R 420	4 × 2/2	7140	18000	5786	2550	3980
5	SCANIA R 500	6 × 4/2	-	30000	6840	2550	3980
6	DAF-FT XF95	4 × 2/2	6410	13290	5810	2490	-
7	DAF-FTG XF95	6 × 2/2	7470	19130	6230	2490	-
8	MB AXOR 1843 LS	4 × 2/2	6435	12165	5818	2490	3195
9	MB ACTROS 3353S	6 × 4/2	8900	24100	6824	2489	3297
10	VOLVO FH12	4 × 2/2	6600	13100	5786	2495	3238
11	Kerax400.34T HD7	6 × 4/2	9579	24721	6690	2500	3153
12	Iveco Stralis	4 × 2/2	7860	19000	7823	2550	-

В табл. 1.17 модельний ряд автомобілів категорії N3 на ринку України представлено переважно продукцією іноземних автовиробників. Аналіз габаритних розмірів модельного ряду тягачів АТЗ категорії N3 дозволив встановити перспективні типорозміри тягачів. Базова довжина тягача, що визначається колісною формулою 4 × 2 змінюється для моделі DAF-FT XF95 від 6410 мм до 7900 мм для МАЗ-5440Е9 і КамАЗ-5490. Базова довжина тягача з колісною формулою 6 × 4/2 змінюється для моделі DAF-FTG XF95 від 7470 мм до 9800 мм для МАЗ-6430С9. Найбільша висота тягачів для марки МАЗ-6430С9 і МАЗ-5440Е9 дорівнює 4000 мм. Найбільша ширина марок SCANIA R 420, Iveco Stralis дорівнює 2550 мм.

Залежно від колісної формули відрізняються вагові характеристики тягачів. Починаючи з найпростішого класу – триосьових автомобілів, розширюється пошук загальних конструктивних рішень і компоновок, на основі яких формуються важливі характеристики багатоосьових автомобілів, а саме: вибір кількості і розміщення колісних осей, розподілення ваги за осями, вибір схеми рульового керування та інше [11].

Вагові і геометричні параметри встановлюються, виходячи з завдання на стадії проектування автомобіля з урахуванням чинних в країні технічних регламентів [5]. На даний час в країнах ЄС і СНД відносно допустимої ваги та габаритних параметрів для типового ряду автопоїздів встановлено параметри, які наведені на рис. 1.2.

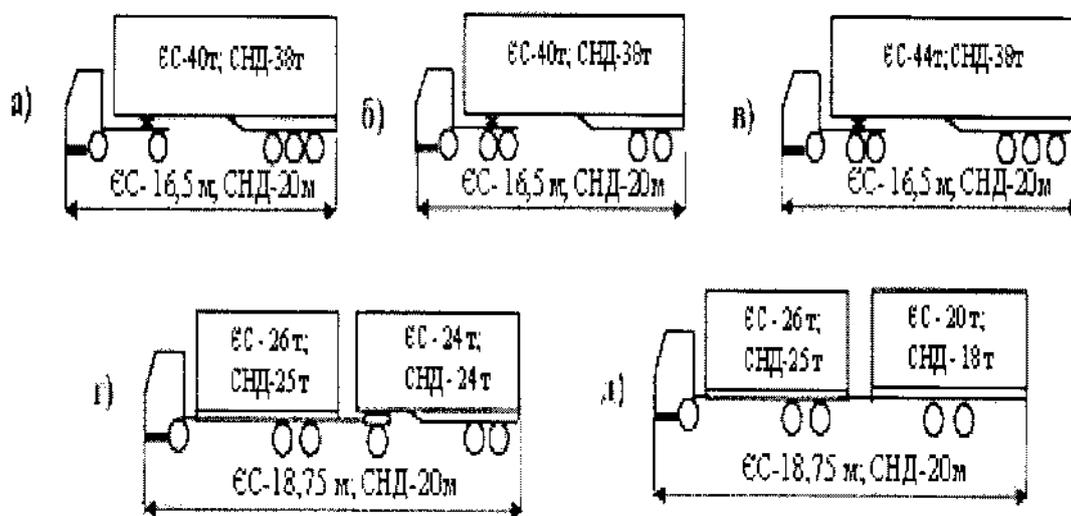


Рисунок 1.2 – Типовий ряд автопоїздів в країнах ЄС і СНД

На рис. 1.2 наведено типові характеристики автопоїздів. Аналіз перспективних типів АТЗ свідчить, що найбільше поширення в парку України мають автопоїзди типу – а). Серед автопоїздів у складі тягача з причепом більш перспективним є тип – д).

Особливістю конструкції автопоїздів світових автовиробників є розвиток електронних систем, що пов'язано з підвищенням вимог до безпеки руху на транс'європейській мережі автострад, збереження вантажів і комфортабельності перевезень. Такі вимоги обумовлюють застосування різних типів

бортових комп'ютерів (керуючий комп'ютер ECU, сервісний, маршрутний та інші), які представляють собою єдину комп'ютерну систему. Будова електронних систем сучасного автомобіля представлена в табл. 1.18.

Таблиця 1.18 – Електронні системи автомобіля

Марки	Електронні системи в конструкції автомобілів								
	Гальма					Двигун	Шасі	КПП	Діагн.
IVECO	ABS	EBS	ASR	EBL	APU	EDS	ECAS	Servoshift	Modus
MAN	ABS	EBS	ASR	+	+	EDC	ECAS	+	+
Renault	ABS	EBS	ASR	+	+	VMAC	WCS	+	+
Scania	ABS	EBS	ASR	TC	+	EDC	ECAS	Opticruise	+
DAF	ABS	EBS	ASR	EVB	+	EDC	ECAS	+	FMS
VOLVO	ABS	EBS	ASR	EPG	VEB	ECU	ECAS	I-Shift	+
MB	ABS	EBS	ASR	+	+	EDC	ECAS	PowerShift	Tellig.

Наприклад, для роботи АБС використовують власний електронний блок управління, який може обмінюватися інформацією з системою електронного управління двигуном через CAN (скор. Controller Area Network). Відомі іноземні виробники системи АБС є європейські фірми: “BOSCH”, “WABCO”, “KNORR”, “HALDEX”, “BENDIX”. АБС фірми “WABCO” оснащують вантажні автомобілі, автобуси, багатоланкові автопоїзди. Фірма “Daimler-Benz” до 80 % своїх міжміських і туристичних автобусів серійно оснащує системами фірми “WABCO”. Досвід експлуатації АБС виробництва фірми “WABCO” свідчить про високу надійність системи. Відмови складають 0,2 %. Системи АБС і АБС/ПБС не потребують регулярного обслуговування [124].

Фірма “BOSCH” визначила технічну, економічну і соціальну ефективність застосування АБС. У порівнянні з тягачем або автопоїздом без АБС, гальмівний шлях зменшується на 5–30 % в залежності від коефіцієнту зчеплення. Кут повороту і швидкість рульового колеса знаходиться в допустимих межах. Вартість АБС для автобусів і вантажних автомобілів складає 1 % і 2–4 % загальної вартості АТЗ. Встановлено, що кількість аварій зменшується на 7 %, матеріальні втрати знижуються на 14 %, кількість постраждалих зменшується на 9 % [124].

Понад 40 % усіх ДТП із летальними випадками виникає в результаті заносу автомобіля. При цьому система динамічної стабілізації може попередити до 80 % усіх аварій, що виникають через втрату автомобілем курсової стійкості. Система курсової стійкості (англ. Electronic Stability Control, ESC, ЕКС) є системою активної безпеки і призначена для збереження стійкості і керованості автомобіля за рахунок завчасного визначення та усунення критичної ситуації шляхом управління комп'ютером моменту сили колеса.

Система ESC включає системи:

- антиблокувальну систему гальм (ABS);
- систему розподілу гальмівних зусиль (EBS);
- електронне блокування диференціала (EDS);
- протибуксувальну систему (ASR).

Усі перераховані системи, як правило не мають своїх конструктивних елементів, а є програмним розширенням системи ESC. Відомі іноземні виробники вузлів і агрегатів і ремонтних комплектів до систем ABS, ESC є європейські фірми: "BOSCH", "WABCO", "BENDIX".

Просування використання систем ESC шляхом інформування призвело до законодавчого затвердження з 01.10.2011 року в Євросоюзі обов'язкового оснащення системою ESC всіх автомобілів, які продаються. Останнім часом на передній план автомобільних систем безпеки виходять превентивні (попереджуючі) системи.

Превентивна система безпеки або система попередження зіткнення призначена для уникнення зіткнення, а якщо воно відбулося – зменшення тяжкості наслідків аварії. Для реалізації даних функцій в превентивних системах безпеки використовується технологія адаптивного круїз-контролю, системи динамічної стабілізації, системи пасивної безпеки, що ефективно поєднує системи активної і пасивної безпеки [126].

Широке застосування в сучасній версії отримала пневматична підвіска із системою електронного контролю рівня платформи (ELC). В конструкції автопоїздів все більшого поширення набули електронні системи управління

руху причіпної ланки та інші системи, що обумовлено зростаючими вимогами, як до збереження вантажів і комфортабельності перевезень, так і вимог до керованості вантажних автомобілів і автопоїздів.

Кількісні показники структури парку за типами кузова вказують на те, що в 1990 році самоскиди однієї технологічної і вагової групи марок МАЗ, КамАЗ, КрАЗ складали 35 % парку. Протягом останніх десятиріч їхня частка зменшилась до 17,0 %, дивись табл. 1.2. Швидке оновлення модельного ряду цих автомобілів, а також вихід на ринок України багатьох іноземних авто-виробників обумовлює потребу в більш детальному розгляді технічних характеристик і особливостей конструкцій модельного ряду самоскидів категорії N3, які представлені в табл. 1.19.

Таблиця 1.19 – Технічні характеристики самоскидів категорії N3

№ п.п.	Марка (модель)	Колісна форм.	Вага, кг		Габаритні розміри, мм		
			АТЗ	Повна вага	Д	Ш	В
1	2	3	4	5	6	7	8
Самоскиди							
1	МАЗ-6501	6 × 4/2	13025	33 500	7550	2550	3650
2	МАЗ-6516	8 × 4/2	16205	46 200	8820	2550	3650
3	КамАЗ-6520	6 × 4/2	12950	33 000	7795	2500	3050
4	КАМАЗ 65201	8 × 4/2	15350	41 000	9010	2500	3180
5	КрАЗ-С20.0	6 × 4/2	13200	33 000	7950	2500	2800
6	КрАЗ-7133	8 × 4/2	14200	36 000	9615	2500	3060
7	Scania P380CB	8 × 4/2	16950	48 000	8756	2550	2798
8	Scania P380CB	6 × 4/2	13610	39 000	7870	2550	3370
9	IVECO AMT 653900	6 × 4/2	16000	38 500	8300	2550	3250
10	IVECO TRAKKER	8 × 4/4	-	44 000	8990	2550	3207
11	MAN-TG-41	8 × 4/2	16000	41 000	9027	2490	3200
12	MAN-TG-33	6 × 4/2	12000	33 000	7480	2490	3152

В табл. 1.19 модельний ряд самоскидів категорії N3 представляє український виробник КрАЗ, а також виробники інших країн. Аналіз габаритних розмірів модельного ряду самоскидів категорії N3 дозволив встановити перспективні типорозміри самоскидів. Базова довжина

самоскида, що визначається колісною формулою $6 \times 4/2$ змінюється для моделей MAN-TG-33 від 7480 мм до 8300 мм для МАЗ-5440Е9 і КамАЗ-5490. Базова довжина тягача з колісною формулою $8 \times 4/2$ змінюється для моделі Scania P380CB від 8756 мм до 9615 мм для КрАЗ-7133. Найбільша висота самоскидів для моделі МАЗ-6501 і МАЗ-6516 дорівнює 3650 мм. Найбільша ширина для модельного ряду самоскидів дорівнює 2550 мм.

Залежно від колісної формули відрізняються і вагові характеристики модельного ряду тягачів. Найбільша повна вага для моделі Scania P380CB ($8 \times 4/2$) дорівнює 46200 кг, для Scania P380C ($6 \times 4/2$) дорівнює 39000 кг. Важливою особливістю сучасних дизелів є тривали терміни до заміни оливи. Наприклад, термін до заміни оливи в Scania Griffin P114GA4 \times 2 NA з двигуном DC11 – 45000 км; Volvo FM12 з двигуном D12D – 45000 км; Renault Premium Vostok-2 з двигуном DC11 – 60000 км; Mercedes Benz Axor 1835 LS з двигуном OM 457LA – до 100000 км; DAF CF 85.340 з двигуном XE 250 C – 25000...50000 км; IVECO Stralis AT440 S35TP з двигуном Cursor – F2B – 100000 км. Ресурс двигунів дорівнює від 1,2 до 1,6 млн. км.

Збільшення термінів періодичності до заміни оливи обумовили зміни в конструкції вантажних автомобілів у напрямку удосконалення систем фільтрації оливи, палива і повітря, а також пов'язане із розвитком електронних систем керування.

1.3 Тенденції змін структури парку і властивостей конструкції вантажних автомобілів

Тенденції змін структури парку. Транспортна стратегія України на період до 2020 року [3] визначає ключові напрями реформування і розвитку галузі та пріоритети державної політики у вирішенні низки важливих завдань, а саме: оновлення рухомого складу транспорту; забезпечення доступності та підвищення якості транспортних послуг; регулювання процесом оптимізації

структури, підвищення екологічності та енергетичної ефективності транспортних засобів.

Реформування і розвиток автомобільної галузі в Україні визначає суттєві зміни в структурі парку вантажних автомобілів. Збільшення загальної кількості вантажного автомобільного парку та оптимізація його структури за параметрами: види палива, вантажність і типи кузовів в умовах розвитку ринкової економіки тепер регулюється ринком транспортних послуг [125].

Результати аналізу змін структури парку вантажних автомобілів вказують на те, що в умовах зміни форм власності, намітились тенденції до збільшення в парку кількості автотранспортних засобів індивідуальних власників. Скорочується питома вага бортових автомобілів і автомобілів-самоскидів за рахунок створення нових високоефективних спеціалізованих кузовів (табл. 1.2), що значно покращує якість транспортних послуг.

В структурі парку вантажного автомобільного транспорту за видами палива намітились тенденції до скорочення питомої ваги в парку вантажних автомобілів, що працюють на бензині, а питома вага автомобілів з дизелями, навпаки збільшилась. Важливою проблемою залишається оптимізація структури парку за видами палива, частка автомобілів що працюють на зрідженому та стисненому газі дорівнює 2,7 % (табл. 1.3), вирішення якої призведе до значного зниження собівартості транспортних послуг [65].

Залишається недосконалою структура парку вантажних автомобілів в Україні за терміном експлуатації. У найбільшому його сегменті, парку вантажних автомобілів у ваговій категорії N2, 2/3 парку є технічно та комерційно застарілими, маючи строк експлуатації понад десять років. В умовах збільшення строку служби автомобілів зростають витрати на ТО і Р, а також питоми капіталовкладення у виробничу базу [65].

Позитивні тенденції намітились в сегменті сідельних тягачів. Результати аналізу кількісних показників структури (табл. 1.1) вказують на високий попит в Україні протягом останніх років на сучасні тягачі у складі автопоїздів. У зв'язку з цим, покращилися темпи оновлення цієї техніки. Прискорене

оновлення і покращення структури парку вантажних автомобілів за термінами експлуатації дозволить знизити негативний вплив автомобільної техніки на навколишнє середовище та підвищити ефективність роботи автомобільного транспорту [69, 111].

Залишається недосконалою структура парку вантажних автомобілів за вантажопідйомністю. Аналіз показує, що порівняно з даними структури парку розвинутих країн ЄС, в Україні за кількістю переважають автомобілі вантажністю від 1,5 до 5,0 тонн, що значно відрізняється від оптимальної (табл. 1.4). Потреба оптимізації цього сегменту автомобілів полягає також у необхідності списання великої кількості бортових автомобілів і самоскидів марок ГАЗ і ЗиЛ застарілої конструкції [6, 67, 69].

Важливі тенденції намітились в структурі парку автомобілів вантажопідйомністю понад 15,0 тонн, частка яких в Україні порівняно з іншими розвинутими країнами є найбільшою (табл. 1.4). Пріоритетний розвиток важкого сегменту автомобілів призведе до суттєвого зниження собівартості транспортних послуг відповідно до структури вантажів і обсягів вантажних потоків та напрямів їхнього руху [67, 71].

Відсутність в Україні власного виробництва конкурентоспроможних моделей автомобілів особливо великої вантажопідйомності обумовлює подальше збільшення в парку кількості вантажних автомобілів завезених із-за кордону. Висока вартість нової техніки (класу Євро-5, Євро-6) в сегменті важких автомобілів, яка дещо збільшується (до 10 %) при купівлі техніки на умовах лізингу стає основною причиною зниження рівня попиту на нову техніку (табл. 1.6). Враховуючи ці обставини, вітчизняні перевізники надають більшу перевагу парку автомобілів з пробігом [99].

Зміна властивостей конструкції вантажних автомобілів та норми їх технічної експлуатації. Автомобільна промисловість – це розвинена галузь, у якій кожна інновація є дієвим засобом отримання конкурентних переваг. Застосування інновацій – нової техніки, технології, організації виробництва, інформаційного забезпечення, нових видів послуг є одним із розповсюджених

методів підвищення ефективності різних систем, що визначають поняттям науково-технічний прогрес (НТП) [119].

Характерною тенденцією сучасного автомобілебудування стає все більш високий рівень використання високотехнологічної продукції провідних світових підприємств, спеціалізованих на виробництві вузлів і агрегатів, що забезпечує автовиробникам більш гнучкі можливості оновлення модельного ряду автомобілів з необхідними техніко-економічними показниками. Такі перспективи адаптації виробництва до змін ринкової економіки сьогодні закладають значні резерви у справі підвищення ефективності використання парку рухомого складу і організації його технічної експлуатації [60].

Аналіз сучасних тенденцій проектування вантажних автомобілів однієї технологічної групи марок КраЗ, МАЗ, КамАЗ свідчить про прискорення трансформації класичної конструкції, що в цілому характеризується суттєвим покращенням техніко-економічних і експлуатаційних показників рівня надійності і ресурсу автомобільної техніки. Широке використання в конструкції основних агрегатів європейських і світових виробників поряд із застосуванням оригінальних власних агрегатів дозволяє цим виробникам серійно випускати конкурентоспроможні автомобілі з показниками на рівні кращих європейських і світових зразків.

Для значної частини парку цих автомобілів залишається характерним збереження основних особливостей діючої планово-попереджувальної системи при розрахунку виробничої програми з ТО і Р рухомого складу, що базується на так званому цикловому методі розрахунку. При цьому під циклом розуміють пробіг автомобіля до капітального ремонту або до виробітки його ресурсу та списання. При реалізації такої системи ТО і Р на практиці, вона не враховує реальний стан вузлів і агрегатів РС. В результаті відбувається перевитрата запасних частин і, як наслідок, високі витрати на підтримку РС в справному стані [80].

Удосконалення конструкції в цілому і окремих його механізмів обумовлює необхідність якісної і кількісної зміни регламентованих в

нормативно-технічній документації періодичності і трудомісткості робіт з ТО і ремонту. Наприклад, капітальний ремонт не є обов'язковим технічним впливом і практично не виконується на авторемонтних заводах або нормування простою автомобілів в ТО і Р на 1000 км пробігу не відповідає системі проведення ТО і Р автомобільної техніки більш високого технічного рівня, дивись Додаток Е. Згідно планового регламенту технічного обслуговування фірми – виробника сучасного автомобіля визначено лише нормативна періодичність робіт ТО автомобілів, дивись Додаток М.

Намітились тенденції розвитку конструкції автомобіля, що визначають збільшення часу його безперервної роботи між ТО. Разом зі збільшенням періодичності спостерігається стала тенденція до зменшення трудомісткості робіт з ТО і Р сучасних конструкцій вантажних автомобілів, дивись Додаток Е. Визначені зміни в конструкції сучасних автомобілів в цілому і окремих його механізмів і систем характеризується поступовим скороченням питомої ваги традиційних робіт ТО – мастильних, кріпильних, регулювальних і збільшення їх періодичності [107, 108, 109]. Наприклад, для КПП ZF 16S1650 залежно від класу використовуваного мастила періодичність заміни може змінюватися від 90 до 300 тис. км (для магістральних перевезень).

Разом з цим, намітилась тенденція до збільшення регламентованих виробником робіт з профілактичних заміन вузлів і агрегатів протягом всього “життєвого циклу” автомобіля. Широке застосування такого методу підтримки рівня надійності автомобіля, його систем і агрегатів характеризується тим, що для сучасних автомобілів, передусім іноземного виробництва, пробіг до списання не встановлений, а встановлений строк експлуатації 8-10 років, незалежно від пробігу. Це пов'язано з тим, що очікуване моральне старіння техніки настає раніше виробітки свого ресурсного пробігу, який дорівнює 1,5-1,8 млн. км.

З економічної точки зору, за весь період експлуатації витрати на експлуатацію і підтримку автомобіля в справному технічному стані із заданими показниками надійності можуть значно перевищувати вартість нової

машини, тому у кожному випадку слід оцінювати витрати на утримання автомобіля відносно тривалості терміну його експлуатації [12].

Сучасні тенденції на автомобільному транспорті свідчать про посилення інтересу автомобільної промисловості до виробництва більш екологічних автомобілів, що сприяє прискоренню оновлення парку вантажних автомобілів. Відмічено розвиток елементів конструкції сучасного автомобіля у напрямку покращення паливної економічності і екологічності, що стає основним експлуатаційним показником технічного рівня автомобіля будь-якого класу і призначення [23, 32, 45].

За останні 20 років, модернізація двигунів характеризується втіленням комплексної автоматизації управління двигуном (процесами запалювання, впорскування, нейтралізації відпрацьованих газів, захисту двигуна від перенавантажень, підігріву та ін.), що дозволили знизити споживання невідновних ресурсів і кількість шкідливих викидів [37].

Розробка більш потужних і надійних дизелів дозволила автовиробникам за останні роки суттєво розширити модельний ряд вантажних автомобілів більш високого вагового класу. При цьому зберігається класична тенденція до збільшення вантажопідйомності автомобілів і автопоїздів, габаритних розмірів автомобілів, кількості колісних осей, навантажувальної платформи по відношенню до займаної АТЗ площі опорної поверхні [11]. Наприклад, в парку самоскидів більш перспективними стають важкі автомобілі з колісною формулою (8 × 4), вантажопідйомністю понад 30 тонн.

Незважаючи на збільшення навантаження на оливи і зменшення питомих місткостей систем мащення двигуна спостерігається тенденція до зростання термінів заміни моторних олив в окремих моделях до 80-100 тис. км. Збільшення термінів до заміни олив обумовили зміни в конструкції вантажних автомобілів у напрямку удосконалення систем фільтрації оливи, палива і повітря. Якість мастила та конструкція двигуна впливає на потужність двигуна, його моторесурс, токсичність відпрацьованих газів [56]. Підвищення

екологічності двигунів також пов'язане з впровадженням нових технічних вимог до якості використовуваного палива [33, 34].

На частку електроніки сучасного автомобіля припадає чверть його вартості, а за деякими моделями вже перевищує 50 % [79]. Широке втілення електронних систем забезпечення безпеки руху, підвищенню енергоозброєності в конструкції АТЗ, особливо зарубіжного виробництва, прослідковується тенденція до зміни окремих вузлів АТЗ з метою посилення ступеню їхньої керованості [59, 120].

Вже створено електронні системи управління двигуном, зчепленням, коробкою передач, направлені на підвищення експлуатаційних властивостей автомобілів, екологічної безпеки та безпеки руху. Електронне управління роботою трансмісії (переключання і вибір доцільної передачі, зчепленням, блокуванням диференціалу, запобігання пробуксовки ведучих коліс та інше) дозволили виробникам підвищити надійність і ресурс, які розраховані тепер на весь термін експлуатації автомобіля.

Електронне управління роботою гальмівної системи (антиблокувальна і протизаносні гальмівні системи, електронно-пневматичний привід та інше) дозволили автовиробникам втілити в реальність концепцію безаварійного автоматичного управління транспортним засобом, що визначає важливі тенденції до підвищення безпеки руху автомобілів [21].

В якості показника технічного рівня АТЗ все частіше розглядають ступінь оснащення автомобіля вбудованими в його конструкцію засобами комп'ютерної діагностики для збору інформації про стан агрегатів і систем автомобіля. Бортові комп'ютери передають зібрані дані в інформаційну систему підприємства, для формування рекомендацій з тактики ТО і Р автомобілів, а також вироблення стратегії забезпечення працездатності автомобілів. Значною перевагою сучасної електроніки є можливість швидкої самодіагностики і миттєвий доступ до інформації для проведення сервісного обслуговування, а також планування діяльності АТП. Такі зміни суттєво змінюють технологію і організацію робіт з ТО і ремонту автомобілів [74].

1.4 Аналіз наукових праць за тематикою дослідження

Розгляду питань організації та управління виробництва за часів планової економіки присвячено багато наукових робіт [17, 18, 19, 49, 61, 62, 63, 64, 83, 84, 85]. Особливої уваги авторів, в умовах випереджаючого розвитку парку вантажних автомобілів та об'ємів перевезень, приділено розробці методів розширення виробництва та типових проектів реконструкції, а саме розширення і технічного переоснащення діючих АТП; підвищення рівня механізації технологічних процесів ТО і Р автомобілів [17], оснащення робочих місць більш продуктивним устаткуванням та раціональної організації системи ТО і Р автомобілів [28]; скорочення трудомістких робіт та удосконалення технологічних процесів ТО і Р автомобілів; визначення оптимальних розмірів автопідприємств та ефективного використання виробничих потужностей АТП; інших напрямів, які в цілому відображали сферу питань планування перспективного розвитку та визначення “нормативної моделі” майбутнього стану виробництва.

Традиційно, для оцінки інтенсифікації виробничих процесів використовують достатньо велику кількість показників і чинників. Визначення характеру зміни техніко-економічних показників від потужності виробництва проводиться дослідниками в роботі [38, 53]. В роботі [63] визначено, що на формування виробничої потужності впливають передусім такі чинники, як: забезпеченість АТП виробничим площама, кількісний і якісний склад технологічного устаткування. В роботі [113] для оцінки інтенсифікації виробничих процесів з ТО і Р автосервісних підприємств за значимістю використовуються такі чинники: ступінь спеціалізації постів з ТО і Р; рівень механізації виробництва; рівень забезпеченості оборотним фондом; ступінь використання технологічного устаткування; продуктивність ремонтно-обслуговуючого персоналу. В роботі [64] встановлено, що подальше підвищення рівня спеціалізації і механізації виробництва, автоматизації процесів ТО і Р здійснюється шляхом створення комплексів устаткування, а також інтенсифікації використання

матеріальних і трудових ресурсів, що в цілому визначає перспективи підвищення технічного рівня виробництва. Оцінка ефективності процесів ТО і Р, як правило зводиться до порівняльного аналізу значень комплексу найбільш об'єктивних і значущих показників або інтегрального показника.

В роботах [51, 63, 64] розглянуто питання підвищення технічного рівня виробництва та ефективності використання виробничих потужностей в умовах збільшення концентрації великих АТП, що у “найбільшій мірі” сприяє підвищенню виробничої та економічної ефективності функціонування технічної служби підприємства, забезпечується високий коефіцієнт технічної готовності парку. В ситуації, що сьогодні склалася в розмірній структурі ПАТ та структурі автомобільного парку в Україні цей показник є найменш інформативним, тому що не відображає сучасний технічний рівень виробництва, а лише визначає загальний стан парку РС.

В роботі [20] автор пропонує механізм розвитку виробничої системи через вхідні та вихідні потоки ресурсів, енергії та інформації як в середині системи, так і між нею та зовнішнім середовищем в процесі адаптації до умов функціонування. Автор зазначає, що трансформація стратегічного потенціалу на стратегічні чинники успіху стають можливими тільки за умов ефективної маркетингової діяльності і тоді, коли по всім основним показникам діяльності підприємства чи фірми існує більш-менш стабільна ситуація, пропонує розробляти і реалізовувати проекти подальшого розвитку. Тоді система, яка функціонує на належному рівні і максимально реалізує свої цілі, має коефіцієнт організованості близький до 1.

$$K_{орг} = \sum_{i=1}^n a_i a_i \rightarrow 1 \quad (1.1)$$

$K_{орг}$ – коефіцієнт організованості; a_i – коефіцієнт значимості i -ої функції; a_i – коефіцієнт повноти виконання i -ої функції; n – кількість функцій в структурі.

Запропонована система оцінки стратегічного потенціалу розширює сферу контролю організаційно-виробничих структур, що встановлює нові вимоги до системи певних організаційно-технічних принципів прийняття важливих управлінських рішень з урахуванням маркетингової стратегії трансформації і розвитку виробничих систем на автомобільному транспорті. Такий підхід до розробки інфраструктурних проектів має враховувати сталі тенденції до зниження стабільності внутрішнього і зовнішнього середовища на ринку транспортних і сервісних послуг, що негативно впливатиме на динаміку розвитку виробництва передусім у фірмовій системі ТО і Р автомобілів.

Роботи [92, 114, 122] присвячені розробці методичних підходів до вибору ефективної стратегії розвитку виробничої діяльності автопідприємств, які передусім пов'язані з розвитком системи перевезень на автомобільному транспорті. На основі результатів маркетингового аналізу конкурентних позицій автопідприємств на ринку транспортних і пасажирських перевезень з метою отримання додаткових доходів авторами було розроблено ефективні варіанти оновлення парку РС у складі автопідприємств Вінницької області. Розглянуто ринкові тарифи на потенційних маршрутах перевезень, показники роботи рухомого складу і варіанти щодо вибору доцільної кількості та марок автомобілів. На основі аналізу стану ВТБ автопідприємств було розроблено комплекс заходів та обґрунтовано інвестиційні фази на її технічний розвиток. Слід зазначити, що в основу реалізації різних варіантів стратегії технічного розвитку виробництва та обґрунтування інвестиційних рішень було покладено традиційні методики технологічного розрахунку проектування автопідприємств, які побудовані на принципах збалансованості та пропорційності розмірних характеристик парку РС, обсягу транспортної роботи та регламентів і нормативів СТОІР, що з урахуванням реальних умов функціонування підприємств, встановлює практично ймовірнісний характер базових розрахункових показників технічної моделі.

В роботі [76] розроблена методика формування організаційних структур забезпечення якості в автосервісі, яка дозволяє визначити основні принципи

формування організаційно-виробничих структур на рівні проектування підприємств автосервісу та прийняти рішення про визначення ефективних форм їх розвитку під час реконструкції або технічного переоснащення. Пропонується метод розрахунку кількості постів з урахуванням динаміки попиту на послуги з ТО і ремонту автомобілів, але розв'язання загальної проблеми забезпечення або формування якості в автосервісі потребує також нормативної оцінки перспектив адаптації виробництва.

В роботі [116] узагальнено наукові і практичні матеріали сучасного підходу до розвитку виробництв в системі автосервісу. Розглянуто організаційні, інформаційні та нормативні аспекти проектів розвитку виробництва з надання послуг, формування виробничих потужностей. Для оцінки економічної ефективності виробництва послуг запропоновано методику розрахунку оптимальної ринкової ціни C^{opt} , а також величину обсягу реалізації X^{opt} які максимізують річний прибуток СТО.

$$C^{opt} = (OЗВ - a) / 2b \quad (1.2)$$

$$X^{opt} = (a + OЗВ) / 2 \quad (1.3)$$

де ОЗВ – змінна вартість кожної послуги, або собівартість одиниці трудовитрат на послуги; а та b – постійні коефіцієнти.

Основним недоліком цієї методики є те, що визначення параметрів оптимального розвитку підприємств автосервісу по типу “кількість наданих послуг – ціна” у більшості випадків неможливо.

В роботі [6] колектив авторів досліджує стан, найактуальніші проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту. Велику увагу в роботі приділено проблемам безпеки дорожнього руху та екологічних вимог до КТЗ та їх нормативного забезпечення. Зокрема, висвітлено питання нормування екологічних показників двигунів КТЗ різних вагових класів. В роботі зазначено, що документ, згідно з яким проектували підприємства автомобільного транспорту – ОНТП 01-91 на сьогодні не відображає зміни, що сталися після 1991 року в структурі парку та конструкції автомобілів. Це значно звужує

можливості розрахунку виробничої програми ТО і Р автомобілів іноземного виробництва.

В умовах динамічного оновлення парку та збільшення концентрації новітніх конструкцій вантажних автомобілів, розширення комерційного простору в діяльності технічної служби автопідприємств продовжуються процеси розвитку, формування та удосконалення структури ВТБ вантажних ПАТ, постійно підвищується технічний рівень виробництва. В роботі [49] визначення темпів його подальшого розвитку пропонується проводити шляхом аналізу сучасних форм і тенденцій концентрації ВТБ.

Аналіз наведених методик оцінки технічного рівня виробництва дозволяє зробити висновки про неможливість визначення характеру зміни техніко-економічних показників ВТБ без урахування найважливіших чинників, які впливають на розвиток та ефективність функціонування ВТБ ПАТ.

Висновки до першого розділу

1. Аналіз модельного ряду національних автовиробників свідчить про відсутність в Україні масового виробництва автомобілів у вагових категоріях N1, N2, N3 високого рівня екологічності, енергетичної ефективності і безпеки. Встановлено, що найбільшим попитом серед національних перевізників користуються легкі комерційні автомобілі категорії N1 та бортові автомобілі і тягачі у складі автопоїзду категорії N3 передусім виробництва країн ЄС.

2. Підвищення рівня безпеки дорожнього руху в ЄС визначає новий технічний рівень систем безпеки та якості АТЗ. Тепер в стандартній комплектації одиночних автомобілів з причепом або напівпричепом впроваджено нові електронні системи активної безпеки (ABS, EBS, EDS, ASR, APU) та передові технології превентивних електронних систем. Підвищення енергетичної ефективності конструкції АТЗ розширює сферу контролю технічного стану і допуску до технічної експлуатації.

3. В структурі автовиробників однієї технологічної групи КрАЗ, МАЗ, КамАЗ налагоджено серійне виробництво вантажних автомобілів, які укомплектовані вузлами і агрегатами виробників “BOSCH”, “WABCO”, “Knorr-Bremse”, “ZF” та ін. Підвищення якості продукції до рівня найкращих європейських зразків визначає зміни перспективних вагових і геометричних параметрів нового модельного ряду та встановлює сучасні технічні вимоги до підтримки парку РС в технічно справному стані.

4. Удосконалення конструкції та оновлення модельного ряду автомобілів сприяє зменшенню негативної дії автомобільного транспорту на оточуюче середовище. Більш жорсткі норми гранично допустимих викидів для різних вагових класів АТЗ встановлюють нові вимоги до рівня споживання пального двигунами різних типів, якості палива та моторних оливок для більш безпечних АТЗ. Збільшення кількості різних типів і моделей АТЗ сприяє розвитку випробувальної бази підприємств.

5. Вікова структура парку автомобілів в Україні залишається недосконалою. Встановлено, що значна кількість застарілої техніки перебуває в сегменті автомобілів категорії N2, де близько 70 % парку мають термін експлуатації більше 10 років. Внаслідок чого, посилюється негативний вплив на навколишнє середовище, зростають людські і матеріальні витрати на транспортні операції та технічну підготовку РС.

6. Встановлено загальні закономірності якісної зміни техніко-економічних показників автомобілів і норм технічної експлуатації, які визначають сучасні вимоги до системи й організації та технології ТО і Р автомобілів. Удосконалення конструкції автомобіля забезпечує високі експлуатаційні показники надійності, значний ресурс, збільшення інтервалів періодичності ТО, регламентованих обсягів робіт з профілактичних замінів вузлів і агрегатів, зменшення трудомісткості робіт з ТО і Р.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

2.1 Характеристика стану автопідприємств

Для визначення стану автопідприємства використовують вихідні дані, що є в статистичній звітності автомобільних підприємств. Основні з них – це середньооблікова кількість РС в парку АТП, структура фондів підприємств. В умовах планової економіки і державної власності 95 % усіх АТЗ було зосереджено в комплексних АТП [84].

Характерними ознаками колишніх комплексних АТП було створення великих автомобільних підприємств і об'єднань в діапазоні: для вантажних – від 100 до 800 і більше одиниць РС, для автобусних – від 100 до 500, для легкових таксомоторних – від 200 до 1100 одиниць [17]. Проте більша частина АТП (80–85 %) мали до 200 одиниць рухомого складу, з них близько (15–20 %) нараховували до 100 одиниць. Невеликий розмір АТП і недосконалість структури парку визначили відставання розвитку ВТБ від темпів зростання чисельності парку РС в АТП, що призводило до зниження експлуатаційної надійності автомобілів і ефективності експлуатації, збільшення частки витрат на автомобільні перевезення в собівартості продукції, зниження обсягів перевезень вантажів та погіршенню конкурентоспроможності комплексних АТП на ринку перевезень вантажів.

У зв'язку з цим для середніх і малих автопідприємств традиційним напрямом розвитку стає укрупнення одиничних потужностей АТП і об'єднання малих АТП у автооб'єднання; реконструкція існуючої виробничої бази без істотної зміни її структури [63]. Підвищення концентрації великих підприємств в період 1975-1990 рр. визначає зміни у часі показника середнього розміру АТП, який в 1994 році дорівнював 260–280 автомобілів. Такий розмірний

параметр парку АТП, згідно рекомендацій Положень [107, 108, 109] був найбільш оптимальним для організації ефективного виробництва з ТО і Р.

Впродовж останніх декількох десятиріч в Україні, за рахунок реорганізації середніх і крупних АТП, виділення філіалів та інших структурних підрозділів практично перестали функціонувати крупні (понад 500 автомобілів), різко зменшилась кількість середніх АТП. Перехід на нові форми господарювання і власності призводить до швидкого зростання конкуренції на ринку транспортних послуг. Суб'єктами даного ринку, поряд з державними підприємствами, стають акціонерні і приватні підприємства.

Зміна кількості ліцензованих автопідприємств і парку автомобілів показано на рис. 2.1 [70].

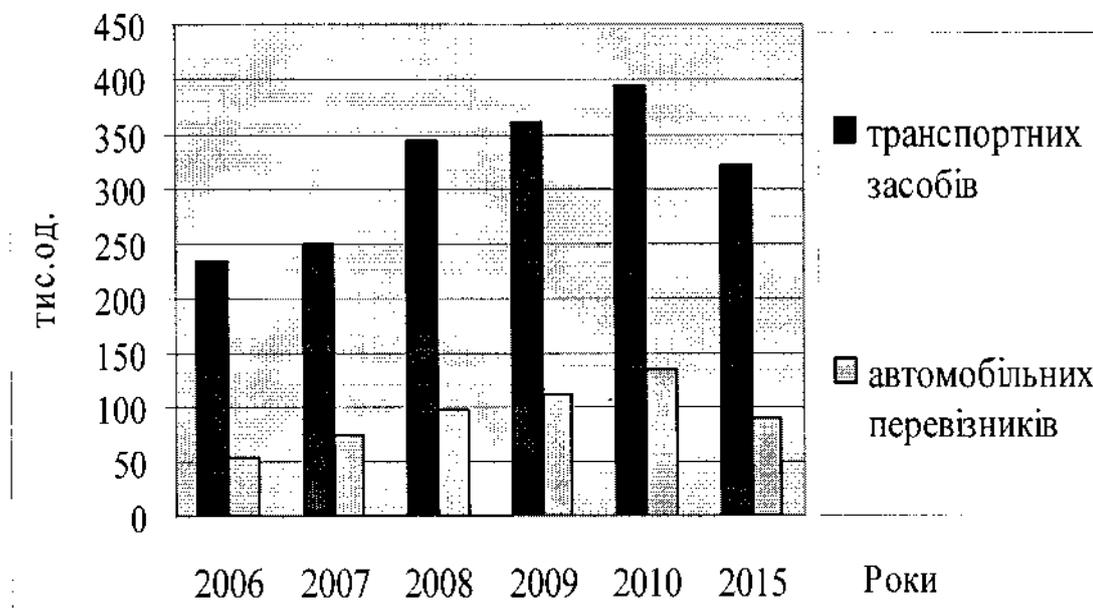


Рисунок 2.1 – Зміна кількості ліцензованих автопідприємств і парку РС

Дані на рис. 2.1 вказують, що протягом 2006-2010 рр. кількість ліцензованих перевізників збільшилась більше ніж в 2,5 рази, від 55 до 123 тис., але протягом 2010-2015 рр. їхня кількість зменшилась до 98 тис. Разом з цим, змінилися розмірні характеристики парку РС автотранспортних підприємств. В табл. 2.1 наведено інформацію про автомобільних перевізників станом на 2010 рік [106].

Таблиця 2.1 – Інформація про автомобільних перевізників

Види автомобільних перевезень	Кількість ліцензованих підприємств	% від загальної кількості	Кількість авто-машин	% від загальної кількості	Кількість РС на перевізн.
Автобусні	25860	21,4	120518	31,9	4,7*
на таксі	32989	27,3	56670	15,0	1,7
Вантажні	57519	47,6	198345	52,5	3,4
Комбіновані	4471	3,7	13978	3,7	3,1
Разом	120839	100	377800	100	3,1

Дані в табл. 2.1 свідчать, що розвиток ринкової економіки в країні характеризується передусім збільшенням кількості малих приватних підприємств. Завдяки переходу на спрощену податкову систему для малого бізнесу в ринкових умовах склався новий тип автопідприємств. Це підприємства, які забезпечують перевізний процес, переважно недержавної форми власності на яких, звичайно, працюють самі власники автомобілів (34 %), а також дрібні автогосподарства з парком до 10 автомобілів (близько 46 %). Згідно даних роботи [7], серед перевізників вантажів частка середніх і великих автопідприємств має такий розподіл: 18,72 % володіють у своєму парку від 10 до 49 одиниць, 1,47 % володіють у своєму парку від 50 до 99 одиниць, 0,51 % володіють у своєму парку від 100 одиниць.

В роботі [123] проведено аналіз сучасного стану технологічного устаткування АТП. Встановлено, що станом на 2005 рік, діючи АТП укомплектовані технологічним устаткуванням приблизно на 20 %. Серед нього 10–15 % несправного, 2–5 % знаходиться на складах, 10–12 % змонтоване, але не працює. Слід зазначити, що організація ТО і Р на власному підприємстві потребує значних витрат на створення та розвиток виробничих потужностей, що значно перевищують доходи від перевезень і для малих АТП є неефективними. Внаслідок чого, виникають проблеми, які пов'язані із підтримкою парку РС в технічно справному стані [87].

Саме в умовах великих АТП протягом багатьох десятиріч були реалізовані прогресивні форми організації виробництва і праці, що забезпечують

високий технічний рівень ВТБ та ефективне її використання. Для утримання конкурентних позицій на ринку перевезень вантажів і пасажирів, на базі раніше середніх і великих АТП намітилась стала тенденція до створення окремих функціональних підрозділів у вигляді автоцентрів і СТОВА (станція технічного обслуговування вантажних автомобілів) та цілеспрямованої зміни структури ВТБ, що здійснюється у процесі розвитку виробничих потужностей вантажних підприємств автомобільного транспорту [50, 52].

Збільшення попиту на певні види послуг з ТО і Р з урахуванням особливостей ТО і Р сучасних вантажних автомобілів визначає подальшу спеціалізацію виробництва. Проте об'єктивна оцінка темпів розвитку спеціалізованого сервісу вантажних автомобілів в Україні не дає можливість констатувати, що ринок сервісних послуг набуває привабливого вигляду, як для клієнтів, так і для потенційних інвесторів [87]. Зокрема, залишається гострою проблема дефіциту кваліфікованих водіїв для роботи на сучасних автомобілях. Підвищення кваліфікації водіїв сприяє зменшенню експлуатаційних витрат підприємства на паливо і запасні частини протягом “життєвого циклу” автомобіля, дозволяє більш повно використовувати ресурс вузлів і агрегатів автомобільної техніки в цілому.

Результати теоретичних досліджень ринкової структури парку вантажних автомобілів в Україні свідчать про подальше збільшення попиту на вантажні автомобілі передусім європейських і світових автовиробників. Це обумовлює постійно високий попит на підготовку та підвищення кваліфікації виробничого персоналу. Підвищення кваліфікації технічних працівників стає важливою умовою високої якості виконання усіх регламентованих автовиробником робіт з підтримки транспортних засобів в технічно справному стані, сприяє підвищенню ефективності використання матеріальних, трудових та фінансових ресурсів підприємства. Зазначені цілі розвитку структури ВТБ у більшій мірі для великих ПАТ встановлюють завдання організації навчального процесу та розвитку учбової зони з відповідним кадровим, матеріальним та інформаційним забезпеченням.

2.2 Аналіз напрямів організаційно-технічного розвитку ВТБ

Під виробничо-технічною базою ПАТ розуміють сукупність будівель, споруд, устаткування й оснастки на певній території або регіоні, взаємопов'язану між собою відповідно до певних організаційно-технічних принципів і призначену для зберігання, ТО і Р, а також створення умов для високопродуктивної праці персоналу [63].

Виробничо-технічна база є матеріальною основою для реалізації всіх заходів, пов'язаних з технічною експлуатацією автотранспортних засобів, що забезпечує необхідний рівень готовності РС та виконання перевезень за найменших трудових і матеріальних витрат.

В умовах змін структури парку автомобілів і переходу до ринкової економіки доцільно розглянути формування виробничих структур технічної служби при переході в нові організаційні форми ВТБ. Необхідність підвищення технічного рівня ВТБ до вимог сучасних технологічних процесів і видів виконуваних робіт з ТО і Р, як умови одержання найбільшого доходу від надання сервісних послуг, визначає умови для вибору найбільш раціональної форми організації технологічного процесу [49]. Основні організаційні форми ВТБ ПАТ представлені на рис. 2.2.

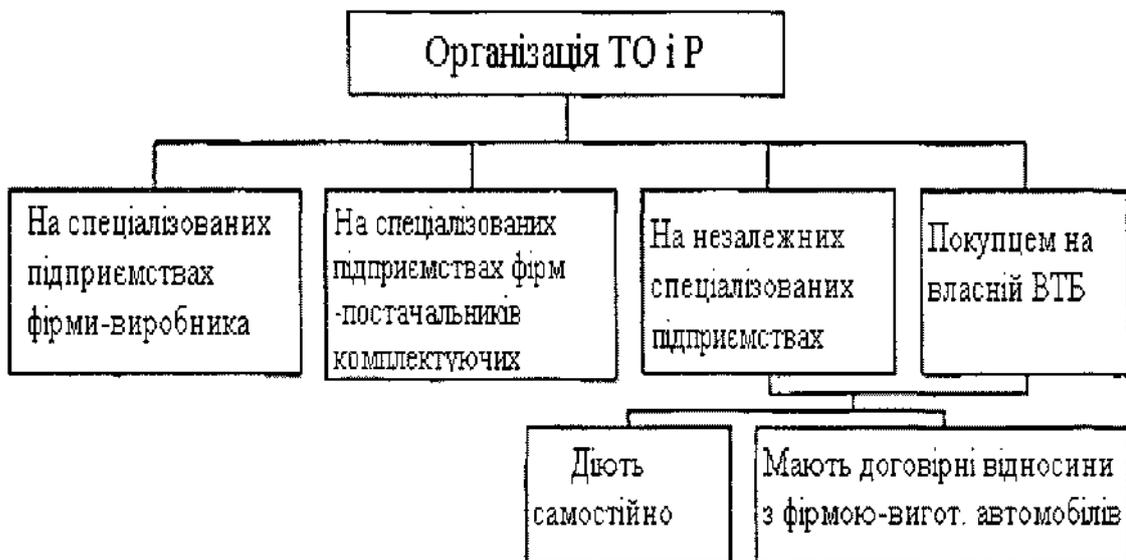


Рисунок 2.2 – Основні організаційні форми ВТБ

Найпоширеніші форми організації ВТБ поділяються на групи.

1. Перша група характеризується безпосереднім контактом фірми – виробника з споживачем АТЗ і використання типової нормативної документації під час організації технічного сервісу, тобто виконання всього обсягу робіт на ТО і Р здійснюється безпосередньо фірмою-виробником або через свої філіали. Це дає змогу сконцентрувати фінанси на досягнення максимальної ефективності через підвищення продуктивності праці і зниження собівартості діяльності щодо обслуговування. Така організація відповідає середньому ступеню прибутковості.

2. До другої групи належать такі форми, за яких організація ТО і Р здійснюється через консорціум фірм-постачальників окремих агрегатів і складальних одиниць, через незалежні спеціалізовані АСП, які в рамках глобальної кооперації і міжнародної інтеграції технологій і виробництва працюють за договором із фірмами постачальниками окремих агрегатів і складальних одиниць, комплектуючих, а також контрольно-діагностувального і випробувального устаткування для ТО і Р.

Аналізуючи світовий досвід забезпечення працездатності вантажного транспорту в країнах з високим рівнем автомобілізації традиційно виконується підприємствами, які не приймають участі у перевізному процесі і спеціалізуються тільки на технічному сервісі. Наприклад в США сервіс вантажних автомобілів виконують авторемонтні майстерні при АЗС, незалежні ремонтні майстерні, СТОБА виробників автомобільної техніки та їхні дилери, майстерні при АТП. При цьому, на частку останніх приходиться 6 % [87].

В Україні протягом 1990-х років зростаючий попит на нові вантажні автомобілі привертає все більшу увагу відомих світових автовиробників. В цей час на території України [98–103] починає розвиватись фірмовий автосервіс “MERCEDES”, “IVECO”, “VOLVO”, “SCANIA”, “DAF”, “MAN”. Фірмові СТОБА – це спеціалізовані на технічному сервісі підприємства, побудовані переважно на нових майданчиках за типовими проектами заводу – виробника.

Для більш об'єктивної оцінки типової структури та потенційних можливостей виробництва в роботі проводився аналіз планувальних рішень сучасних вантажних ПАТ. Під плануванням ПАТ слід розуміти компоновку і відносне розміщення виробничих, складських і адміністративно-побутових приміщень в плані будівлі або окремо розміщених будівель, призначених для ТО, ПР і зберігання РС [17]. Цільове призначення основних і допоміжних приміщень полягає у забезпеченні завершеного технологічного процесу ТО і ремонту РС, а їх площі, геометричні розміри і конфігурація зон і діляниць відносяться до найважливіших чинників, що обумовлюють планувальне рішення виробничого корпусу.

В 2002 році було створено вантажну СТОБА "VOLVO" (м. Київ, Кільцева, 20/1 А). Планувальне рішення станції наведено у Додатку А. Структуру виробничої потужності підприємства визначає виробничий корпус, до складу якого входять: ремонтна діляниця на п'ять постів, діляниця ТО на два пости, діляниця діагностики на один пост, приміщення щоденного обслуговування (ЩО) автомобілів.

Протягом 2011-2012 рр. було проведено розширення виробничого корпусу станції. Додатково побудовано: другу ремонтну діляницю на п'ять робочих постів, ділянку рихтування, склади мастил, відкриту учбову зону для вивчення будови вузлів і агрегатів автомобіля, учбовий клас, зал учбового центру. Отже, інформування та організація навчання водіїв і виробничого персоналу для сторонніх організацій і підприємств сприяє не тільки розвитку та підвищенню ефективності функціонування ВТБ вантажних ПАТ, а і стає у перспективі важливим джерелом прибутку підприємства.

Все більшого розвитку набуває організація фірмового автосервісу у складі автотранспортних підприємств. Наприклад, в 1993 році засновано компанію ОАО «АК «Укртранс», яка виконує міжнародні перевезення вантажів і будівельних матеріалів. Станом на 2014 рік в парку компанії експлуатували 72 сучасні магістральні тягачі марки RENAULT (Magnum і Premium Route) та напівпричепа 82-93 м³, 10 самоскидів RENAULT KERAX –

колісна база 8×4 вантажністю 30 тонн, 10 самоскидів з самоскидним напівприцепом RENAULT PREMIUM LANDER вантажністю 40 тонн.

До складу «АК «Укртранс» входить ООО «ЄвроТрансСервіс» – офіційний дилер Renault Trucks в Україні. Компанія пропонує на продаж нові, а також з пробігом вантажні автомобілі, сервісне обслуговування і ремонт, продаж запасних частин і шин. Сервісний центр спроектований за стандартами Renault відкрито в 2004 році, Виробничий комплекс компанії розташований в м. Києві, р-н аеропорту Жуляни. Виробничі приміщення представлено на рис. 2.3.



Рисунок 2.3 – Зона ПР автомобілів Renault Trucks

Сервісне обслуговування автомобілів Renault Trucks та причіпної техніки Schmitz проводиться в основному виробничому корпусі, рис. 2.3. Побутові та адміністративні приміщення знаходяться на другому поверсі будівлі. Зона ТО і ПР (бокси №1–4) має форму прямокутника із сторонами рівними 24 м. Планувальне рішення виробничого корпусу забезпечує різні комбінації для заїзду автомобілів і автопоїздів на пости лінії ПР. Бокси №1 та №2 обладнані оглядовою канавою, на якій встановлені пересувні підйомники. Між лініями №3 і №4 встановлено шиномонтажний стенд, дивись рис. 2.4.

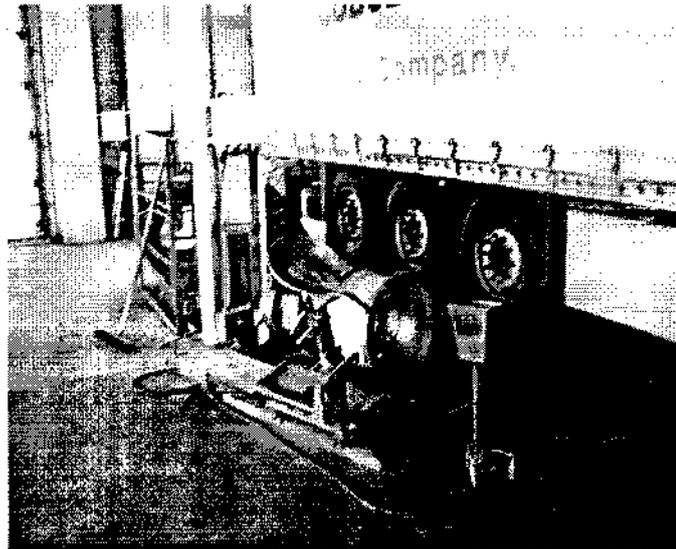


Рисунок 2.4 – Шиномонтажний стенд

В боксі № 5 проводиться періодичне ТО (заміна олів і фільтрів, мастильні та інші роботи), рис. 2.5.



Рисунок 2.5 – Приміщення боксу №5 з устаткуванням для комп'ютерної роздачі мастил та олії

Планувальне рішення приміщення передбачає прямолінійний рух автомобілів через пости лінії ТО-1. Оглядова канава обладнана пересувним підйомником. Крім того, в приміщенні є комп'ютер, що з'єднаний з мережею, через яку оператор отримує оперативну інформацію, наприклад про наявність на складі матеріалів потрібного найменування. В боксі № 6 розташовано автоматична щіткова мийка фірми (KÄRCHER).

В структурі виробничої бази підприємства передбачені агрегатна і слюсарна дільниці, які технологічно розміщені в одному приміщенні. Це виробниче приміщення контактує з приміщенням дільниці для ремонту електрообладнання. Для проведення зварювальних, відновлювальних робіт після ДТП, ремонту тентів та інших робіт в структурі виробничої бази передбачено окреме виробниче приміщення, яке поділено на кілька дільниць з відповідним устаткуванням.

Застосування сучасного високопродуктивного технологічного устаткування є основою для освоєння нових технологій ТО і Р автомобілів, підвищення рівня організаційно – технічної досконалості виробництва, ефективності використання ВТБ. Сервісна станція використовує усі необхідні діагностичні комплекси різних виробників, які періодично оновлюються. Наприклад, Renault Diag NG10 – дилерський діагностичний сканер для модельного ряду Renault Trucks, в якому реалізовано функції програмування електронних блоків систем DXI, проведення спеціальних функціональних тестів, діагностування виконавчих пристроїв, розширені можливості калібрування датчиків і адаптації нових блоків, технічна довідкова інформація. Ринкова вартість такого комплексу складає близько 2 875 €.

Для діагностування і програмування електронних систем KNORR-BREMSE використовують діагностичний інтерфейс UDIF, що працює з електронними системами європейських вантажних автомобілів: ABS, EBS, EAS, ECA, EDC, EOBD. Для причепів: TEBS G2/G2.1, KB4TA, TEBS 4, A18.

Діагностичне програмне забезпечення має вільний доступ на електронному сайті: www.knorr-bremsecvs.com, але для програмування блоків керування потрібні PIN – коди, які можна придбати лише після проходження технічного тренінгу KNORR-BREMSE. Вартість діагностичного комплексу складає близько 1799 €.

“JalTest” – це професійний діагностичний комплекс, який використовують для діагностування електричних і пневматичних систем вантажівок, автобусів марок IVECO, MAN, DAF, ERF, SCANIA, MERCEDES-BENZ,

RENAULT, BOVA, DAF, EVOBUS, IRISBUS, IRIZAR, NEOPLAN, RENAULT, SETRA, VAN HOOL, VDL, VOLVO, причепів і напівпричепів Cargobull, Fruehauf, Krone і спеціальної техніки, якими комплектуються різні електронні системи світових виробників: “WABCO”, “HALDREX”, “Knorr-Bremse”.

Діагностичний комплекс дозволяє ідентифікувати блоки, визначати коди помилок, перевіряти поточні параметри, стирати коди помилок, виконувати тести виконавчих механізмів через блок керування, перевіряти роботу бортової електроніки, виконувати зчитування і зберігання параметрів блоків при заміні та інші функції. Вартість комплексу діагностики дорівнює близько 6 500 €.

Для діагностування і програмування електронних компонентів: ABS, EBS, EAC, ECA, EDC, EOBD європейського виробника цих систем фірми “WABCO” використовують комплект діагностики WABCO. Комплект з аксесуарами містить усі кабелі для діагностування компонентів WABCO, які встановлені на вантажних автомобілях різних марок і причепів. Вартість комплексу діагностики дорівнює близько 1900 €.

На одній території сконцентровано усі виробничі можливості: місця для паркування, магазин продажу запасних частин і автомобілів, ліцензійний митний склад, АЗС і заправка ADBLUE. В 2007 році згідно Порядку [4] у складі підприємства було створено випробувальну базу для проведення перевірок АТЗ на відповідність вимогам технічного стану згідно ДСТУ 3649-2010 [40] за методикою ДСТУ 4277-2004 [42]. Регламентна перевірка технічного стану комерційних АТЗ згідно вимог законодавства проводиться двічі на рік.

Лінія діагностування з 2009 року використовується також для проведення щорічного ліцензійного контролю автопоїздів, які виконують міжнародні перевезення згідно вимог ЄКМТ. Діагностичний центр є одним з 37 діючих випробувальних лабораторій (ВЛ), які акредитовані Національним агентством з акредитації України на виконання робіт з перевірок АТЗ на умовах зовнішнього субпідряду відповідно вимог ДСТУ EN 45011-2001 [43], ISO/IEC 17020 [46], ДСТУ ISO/IEC 17025 [44].

Технічні можливості лінії дозволяють проводити технічний огляд АТЗ (категорії N₂, N₃, O₃, O₄) і автобусів (категорії M₂, M₃) з видачею відповідної документації. У Додатку В показано планувальне рішення приміщень діагностичного центру у складі «АК «Укртранс». Загальна довжина будівлі дорівнює 18 м (крок колон – 6 м). В будівлі розміщено лінію технічного контролю ЛТК-2012. Будівля діагностичного комплексу має одні в'їзні і виїзні ворота, між якими впродовж усієї довжини прокладено оглядову канаву, що надає можливість проведення контрольних і діагностувальних робіт протягом перевірки автомобіля на постах лінії.

Для проведення перевірок технічного стану АТЗ згідно державних вимог ДСТУ 3649-2010 діагностична станція має відповідну вимірювальну базу. Під час технічних випробувань, за допомогою комп'ютерної програми за певним алгоритмом проводяться вимірювання і запис діагностичних даних, які надсилаються з вимірювальних пристроїв, а також даних від оператора. За результатами перевірки, комп'ютер в автоматичному режимі порівнює отримані дані з нормативними та складається відповідний протокол із висновками про технічний стан АТЗ. У разі отримання негативних результатів перевірки АТЗ, відповідальний виконавець ВЛ усі виявлені невідповідності відображає у протоколі перевірки, які заносить до журналу невідповідностей. Використання комп'ютерної техніки дало змогу створити загальнодержавну інформаційну базу, в якій зафіксовані результати технічного контролю транспортних засобів за вимогами ЄКМТ і ДСТУ.

В умовах оновлення парку автомобілів та збільшення попиту на ці послуги, на загальнонаціональному рівні в структурі ПАТ, що мають сертифікат відповідності на систему управління якістю згідно з ДСТУ ISO 9001-2009 [39] спостерігається розвиток відповідної випробувальної бази. У м. Києві і Київській області функціонує вісім випробувальних лабораторій. У Додатку Б наведено планувальне рішення випробувального центру на базі ТОВ «Мега Центр». Будівля центру побудована в 2004 році на території КАТП 2240, що знаходиться у м. Києві, вул. П. Усенко, 8. Особливістю технологічного

планування приміщення центру є можливість проведення випробувань вантажних АТЗ усіх вагових категорій. Загальна довжина будівлі дорівнює 36 м, що дозволяє організувати перевірку будь-якого типу транспортного засобу.

Все більша кількість автомобілів комплектуються вузлами, агрегатами і електронними системами виробництва фірми "BOSCH", що сприяє розвитку на території України мережі фірмових автоцентрів. Станом на 2012 рік, за даними [117] в Україні за вимогами "BOSCH" відкрито близько 90 СТО – партнерів Бош Авто Сервіс, з яких 15 станцій Бош Дизель Сервіс, які спеціалізовані на сервісі вантажних і легкових автомобілів з дизелями. З метою належної підтримки їх технічного стану та забезпечення встановлених законодавчих вимог до рівня показників екологічності двигунів протягом усього життєвого циклу автомобіля найбільшого розвитку в структурі ВТБ вантажних ПАТ набувають авторизовані дільниці з ремонту дизельної паливної апаратури. Наприклад, у складі виробничо-технічної бази «КВК «РАПІД» відкрито «Бош Дизель Центр», планувальне рішення наведено у Додатку Д.

Розглянуті проекти нового будівництва, реконструкції і технічного переоснащення діючих вантажних підприємств автомобільного транспорту свідчать про розвиток організаційно-технічної системи ВТБ, яка спрямована на розширення програми виробничо-комерційних послуг, що сприяє підвищенню виробничої та економічної ефективності функціонування виробництва. Разом з цим, набуває важливого значення оцінка потенційного рівня попиту сторонніх організацій і підприємств на сервісні послуги. Таким чином, визначення стану ВТБ кожного конкретного підприємства потребує обробки вхідної інформації щодо впливу технологічних особливостей ТО і Р сучасних вантажних автомобілів для оцінки показників соціальної, виробничої та економічної ефективності функціонування ВТБ.

2.3 Оцінка причинно-наслідкових взаємозв'язків розвитку ВТБ

Важливий чинник, який впливає на ефективність ТЕА – є виробнича структура. Виробнича структура підприємства – це просторова форма організації виробничого процесу, яка включає кількісний склад і розміри функціонально-технологічних елементів підприємства, форми їх взаємозв'язків між собою, співвідношення підрозділів за потужністю, чисельність працівників, а також розміщення підрозділів на території підприємства, що визначають різні варіанти об'ємно-планувального вирішення виробничого корпусу і типорозміри будівельних конструкцій [83, 84].

Поєднання частин виробничого процесу в просторі забезпечує виробнича структура підприємства. Взаємозв'язок чинників, що впливають на виробничу структуру підприємства розглянуто на рис. 2.6.

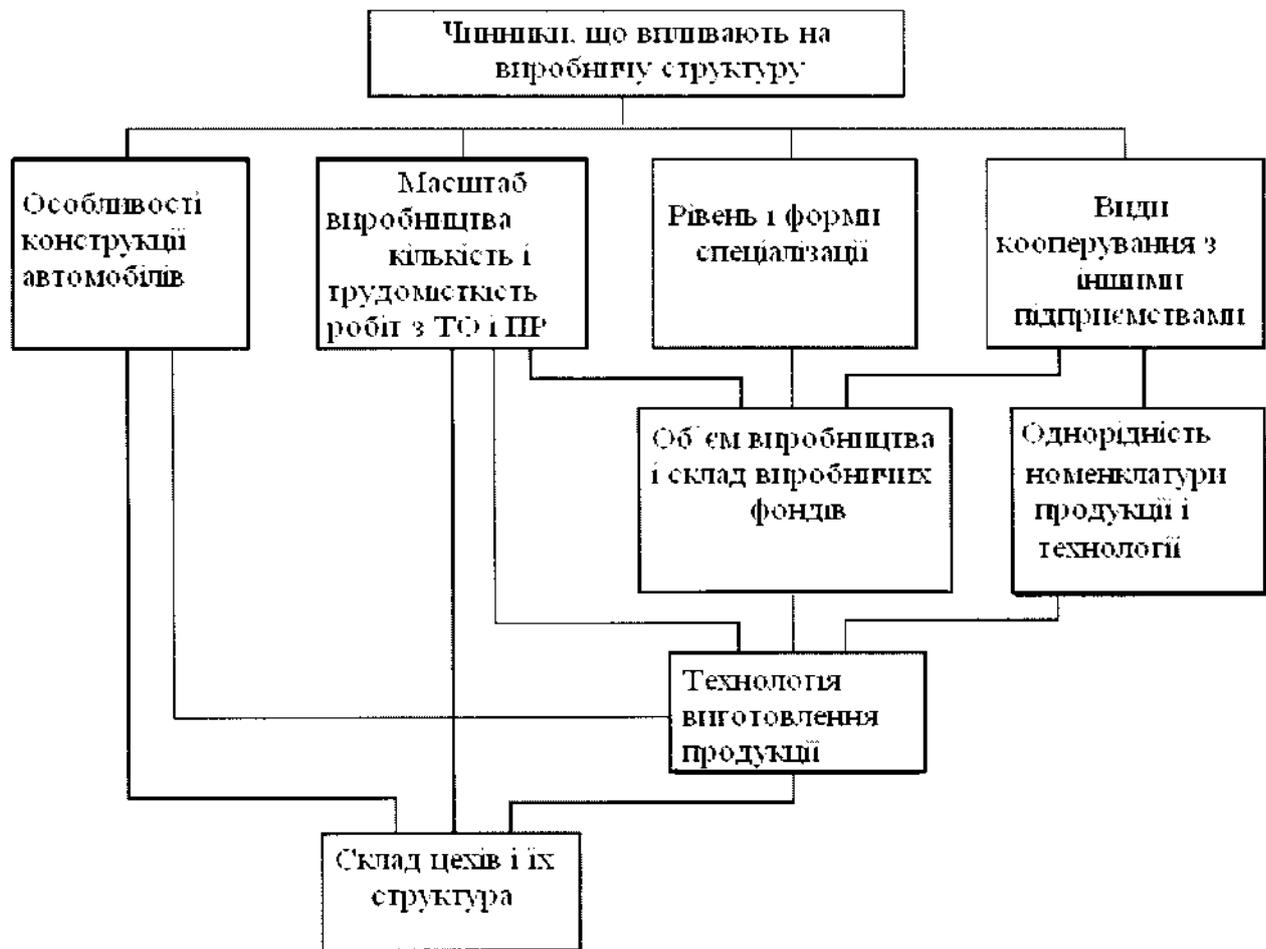


Рисунок 2.6 – Чинники взаємозв'язку виробничої структури

Розглянуті на рис. 2.6 чинники можуть мати різні характеристики, що обумовлює як позитивний, так і негативний вплив на виробничу структуру технічної служби. Для формування раціональної виробничої структури не обов'язково наявність одночасно усіх вказаних чинників, але ймовірність досягнення вказаної цілі розвитку зростає при збільшенні їхньої кількості. Динамічна взаємодія усіх чинників визначає перспективу розвитку виробництва, умови і ймовірність очікуваного результату.

Прискорення розвитку НТП в автомобілебудуванні та зміни техніко-економічних характеристик автомобільної техніки, прискорення оновлення парку автомобілів потребує встановлення і проведення аналізу взаємозв'язків між ВТБ і особливостей конструкції автомобілів. На потребу у ВТБ, організацію і технологію ТО і Р, матеріальних і трудових ресурсів впливають основні характеристики і параметри РС:

- кількість, тип: вантажні, причепи і напівпричепи;
- призначення і модифікація – загальнотранспортного призначення, спеціалізовані і спеціальні (пожежні, крани, евакуатори та ін.);
- вантажопідйомність і місткість;
- рівень уніфікації конструкції і експлуатаційних матеріалів;
- напрацювання автомобілів з початку експлуатації і віковий склад;
- габаритні розміри і маса основних агрегатів;
- вид вживаного палива і енергії;
- рівень вимог до екологічності, надійності і безпеки.

Розгляду питань технічного забезпечення автомобільного транспорту і планування розвитку ВТБ комплексних АТП присвячені наукові роботи вчених: Л.М. Давидовича, В.П. Карташова, Б.С. Клейнера, Є.С. Кузнєцова, І.П. Курнікова, Г.В. Крамаренка та ін. Узагальнюючи матеріали наукових досліджень в роботі було визначено загальні теоретичні положення, в яких у “найбільшій мірі” відображено актуальність реалізованих завдань організації виробництва, що встановлені за результатами практичного спостереження сучасних проектів розвитку ВТБ вантажних ПАТ.

В роботах [17, 18, 19, 38, 49, 53, 55, 59] констатується, що збільшення кількості парку вантажних автомобілів потребує розвитку виробничих потужностей на основі нового будівництва, розширення, реконструкції і технічного переоснащення діючих ПАТ. Збільшення габаритних розмірів автомобілів, широке використання автопоїздів потребує розвитку переважно поточних методів обслуговування, організації прямого руху через пости в зоні ТО і Р, зберігання, застосування технології обслуговування і ремонту автопоїздів без їх розчеплення. Зміни структури парків передбачають розвиток конструкцій виробничих будівель, що забезпечує їх пристосованість до змін конструкції і габаритів до нових технологічних процесів і видів виконуваних робіт. Збільшення вантажопідйомності призводить до збільшення маси основних агрегатів і механізмів, а також до обов'язкової механізації розбірно-складальних і складських операцій. Застосування засобів діагностики збільшить пропускну здатність постів, скоротить кількість необґрунтованих ремонтів та підвищить якість робіт.

Узагальнюючий характер теоретичних положень встановлює формалізований характер причинно-наслідкових зв'язків між конструкціями автомобілів і структури виробництва, що не дає об'єктивної уяви про особливості формування оптимальної виробничої структури підприємства, закономірності зміни технічного рівня ВТБ, пріоритетні завдання і напрями її розвитку, комплексної дії цих чинників на результуючі техніко-економічні показники ВТБ ПАТ. Все більш самостійне значення технічної служби та невизначеність вимог до рівня розвитку й організації автосервісного обслуговування дещо ускладнює нормативну оцінку стану ВТБ. У зв'язку з цим, пропонується проаналізувати передусім чинник забезпеченості виробничими площами, який згідно досліджень Є.С. Кузнецова [63], визначає найбільший вплив на провізну (виробничу) потужність АТП.

Виробничі площі визначають масштаб виробництва, але не приймають безпосередньо участі в технологічному процесі виробництва. Технологічний процес – це сукупність операцій, що виконуються планомірно і послідовно у

часі і просторі над автомобілем (агрегатом) [119]. Для здійснення технологічного процесу складається схема або технологічна карта, в якій відображені усі виробничі операції.

В залежності від призначення і виробничої програми підприємства, а також від типу і конструктивних особливостей РС склад виробничих підрозділів на кожному ПАТ формують з метою забезпечення завершеного технологічного процесу ТО і Р. Тому одним із завдань формування оптимальної структури виробничих підрозділів в АТП є визначення місця кожного виробничого підрозділу в загальному технологічному процесі ТО і Р автотранспортних засобів. В основу організації технологічного процесу покладено функціональна схема, яка наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Схема технологічного взаємозв'язку складових автомобіля з виробничими підрозділами

Будова автомобіля ВТБ, будівлі, споруди, естакади.	Автомобіль	Двигун	Зчеплення	КПП	Роздавальна коробка	Рама	Підвіска ДТЗ	Передній міст	Задній міст	Колеса з шинами	Система управління	Гальмівна система	Кабіна	Електрообладнання	Самоскидні мех.-ми
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Зона ЩО	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зона ТО-1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зона ТО-2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зона ПР	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зона Діагностики	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Агрегатна	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
Слюсарно-мех.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Електротехнічна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Акумуляторна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Ремонт приладів системи живлен.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вулканізаційна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Ковальсько-рес.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Мідницька	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жерстяницька	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Арматурна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Оббивна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Таксометрова	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Шиномонтажна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Наведена в табл. 2.2 схема через позначку “+” ілюструє взаємозв’язок між складовими елементами в конструкції автомобілів і складом виробничих дільниць на виконання певного виду обмеженої номенклатури за видами ТО і ремонту, агрегатів, систем автомобілів.

Цільове призначення основних і допоміжних приміщень полягає у забезпеченні завершеного технологічного процесу ТО і ремонту РС, а їх площі, геометричні розміри, конфігурація зон і дільниць відносяться до найважливіших чинників, що обумовлюють планувальне рішення виробничого корпусу. Дослідження сучасних проектів нового будівництва, реконструкції діючих ПАТ (Додатки А, Б, В, Д) дозволяє об’єктивно визначити типову конструкцію виробничого корпусу і склад виробничих підрозділів спеціалізованих підприємств на ТО і Р вантажних автомобілів:

- одна спільна двоповерхова будівля з адміністративним блоком на другому поверсі;
- забезпечення незалежного в’їзду і виїзду автомобіля на кожен робочий пост;
- об’єднання зони ТО, ПР, Д у одному виробничому приміщенні;
- відсутні традиційні ковальська, ресорна, акумуляторна дільниці;
- відсутні окремі приміщення для виробничих дільниць: токарної, слюсарно-механічної, агрегатної;
- прямолінійний рух автомобілів через пости ремонтної зони;
- створення учбової зони з навчальними класами;
- комплексний розвиток діагностичної і випробувальної зони.

Підвищення інвестицій у розвиток ВТБ ПАТ обумовлено ускладненням конструкції автомобіля, що характеризується передусім збільшенням кількості бортових електронних систем автомобіля і засобів технічної діагностики. В проекті нормативно-правових документів у сфері технічної експлуатації, який розроблено в ДП “ДержавтотрансНДІпроект” зазначено, що усі операції ТО і Р протягом періоду ТЕА згідно СТОІР проводяться за результатами діагностування [6]. Схема СТОІР наведена у Додатку Ж.

СТОІР є комплексна система, що представляє структуру підрозділів виробництва, тісно пов'язаних між собою. СТОІР – сукупність взаємопов'язаних засобів, документації ТО і Р, а також виконавців, необхідних для підтримки і відновлення якості виробів [33].

Особливістю сучасної системи СТОІР є використання діагностичної інформації, що дозволяє підвищити якість виконання робіт, зокрема, на етапі проектування – за рахунок введення систем бортового контролю деталей вузлів та об'єктів в цілому; на стадії виробництва і на стадії експлуатації – за допомогою бортових і стаціонарних діагностичних комплексів; на етапі утилізації – за допомогою засобів, заснованих на оцінці залишкового ресурсу [6]. Розвиток усієї СТОІР автомобілів в наш час направлено на удосконалення методів і засобів технічної діагностики з метою отримання достовірної інформації [28, 30, 31].

Діагностування вузлів і систем автомобіля застосовується практично для усіх видів робіт з ТО і Р, що обумовлює розвиток інформаційного забезпечення, комп'ютеризованого оперативного прогнозування технічного стану і можливих несправностей автомобілів. Базою автоматизації повинне стати створення локальних інформаційно-обчислювальних комплексів, що включають комп'ютеризовані засоби технічної діагностики і новітні засоби обчислювальної техніки [31, 66].

Зокрема, сучасні бортові системи моніторингу параметрів технічного стану в умовах інтелектуальних транспортних систем дозволяють здійснювати ідентифікацію АТЗ, безперервне автоматичне вимірювання параметрів, що характеризують стан АТЗ, діагностування, а саме контроль справності АТЗ і його складових елементів, розпізнавання і запобігання розвитку відмов у його роботі і в кінцевому рахунку – забезпечення функціонування системи ТО і Р за технічним станом [80]. Перехід до більш ефективної стратегії ТО і Р підтримки за реальним технічним станом забезпечує максимальний ефект від спільної дії підрозділів СТОІР.

Спеціалізація парку РС за вантажопідйомністю, типами кузовів, видами палива чи іншими показниками, визначає можливість використання загальних виробничих приміщень і постів, устаткування, робочих однієї спеціальності і кваліфікації, матеріалів і запасних частин, або спеціалізацію технічної служби на виконанні робіт з ТО і Р технологічно сумісних автомобілів. Під технологічною сумісністю розуміють конструктивну однорідність колісних транспортних засобів різних видів і категорій, що забезпечує можливість виконання перевірки їх технічного стану в однакових виробничо-технічних умовах. Підвищення рівня технологічної сумісності на 1 % за рахунок уніфікації і відповідного удосконалення технологічних засобів ТО і Р дозволяє знизити витрати на 0,2 % [60].

Проаналізовані в дисертаційній роботі конструктивні особливості сучасних конструкцій автомобілів дозволили визначити технологічно сумісні групи, які у подальшому використовують при організації виробництва робіт: ТО, Д, постові роботи ПР, ремонт агрегатів і паливної апаратури. Виробництво інших робіт не потребує спеціалізації за типом РС [55]. В табл. 2.3 визначено технологічно сумісні групи, усередині яких перевірка технічного стану з використанням засобів технічного діагностування приймається рівній одиниці.

Таблиця 2.3 – Технологічна сумісність АТЗ

№ п/п	Групи АТЗ і позначення їх категорій	Технологічно сумісні групи
1	Пасажи́рські автомобілі категорії М1, вантажні і вантажопасажи́рські (в тому числі спеціальні і спеціалізовані) автомобілі категорії N1 на шасі легкових автомобілів,	1
2	Вантажні і пасажи́рські автомобілі категорії N2, N3, причепи і напівпричепи категорії O3 і O4	2

Реалізація потенційних властивостей нових вантажних АТЗ тісно пов'язано із внутрішньовиробничими резервами та зовнішнім оточуючим середовищем, що мають бути враховані при плануванні розвитку ВТБ ПАТ. Максимальні габаритні розміри транспортних засобів визначають вибір

об'ємно-планувального рішення і розміри його основних приміщень, будівель і споруд, розміри в'їзних і виїзних воріт, робочих постів, оглядових каналів, габаритів зовнішніх споруд та ін. В табл. 2.4 наведено найбільші значення габаритів технологічно сумісних груп АТЗ.

Таблиця 2.4 – Максимальні габаритні розміри АТЗ

№ п/п	Максимальні габаритні розміри АТЗ	Групи технологічно сумісних транспортних засобів		
		N1	N2	N3
1	Довжина, м	5,7	7,4	19
2	Ширина, м	2,1	2,5	2,55
3	Висота, м	2,9	4,0	4,0
4	Колія, м	-	-	-
5	Осьова маса, т	2,0	10,0	13,5

Використання в якості максимальних габаритів більш жорстких обмежень, орієнтованих на конкретні види АТЗ, призведе до звуження виробничих можливостей ВТБ і зробить неможливою перевірку транспортних засобів. На основі результатів теоретичних досліджень встановлено такі основні напрями НТП в розвитку ВТБ: НТП в автомобілебудуванні і освоєння випуску сучасних конструкцій автомобілів; прискорення оновлення парку РС; зміни структури автомобільних парків; зміни конструкції автомобілів і умов їх експлуатації, підвищення вимог до якості транспортних засобів і рівня технології для відновлення їх працездатності; підвищення вимог до експлуатаційної безпеки автомобілів. За результатами аналізу проектів нового будівництва, реконструкції ВТБ ПАТ складено схему причинно-наслідкових взаємозв'язків розвитку ВТБ ПАТ, яку наведено у Додатку 3.

2.4 Вибір головних чинників розвитку ВТБ

Одним із етапів розробки математичної моделі є постановка завдання розвитку. Вона включає в себе дослідження об'єкту (процесу), вивчення чинників, що впливають на досліджуваний об'єкт, визначення суттєвих

чинників, формулювання завдання. Сукупність чинникових і результативних ознак, які знаходяться в одному причинно – наслідковому зв'язку, носить назву чинникової системи. Існує також поняття моделі чинникової системи – це взаємозв'язок між узагальнюючими економічними показниками і окремими чинниками, що впливають на цей показник [59]. При цьому, в якості чинників виступають інші економічні показники, що представляють собою причини зміни узагальнюючого показника. Модель чинникової системи математично може бути виражено за допомогою наступної формули [86]:

$$\eta = f(x_1, x_2, \dots, x_m), \quad (2.1)$$

де η - параметр процесу (результативна ознака);

(x_1, x_2, \dots, x_m) – чинники впливу у вигляді натурального ряду чисел $(1, 2, \dots, m)$.

На стадії аналізу напрямів розвитку ВТБ ПАТ було визначено склад підприємств та сформовано кількісний і якісний склад експертної групи. Враховуючи те, що результати роботи виробничих систем значною мірою залежать від якості рішень, прийнятих управлінським персоналом цих підприємств, для оцінок недоступних для прямого спостереження параметрів у сукупності явищ та їх подальшого впорядкування і виробітки стратегічної інформації пропонується проводити шляхом підбору і опитування управлінського персоналу. При цьому, відбір спеціалістів базувався на принципі, що ґрунтуються передусім на гіпотезі про наявність у експерта певного практичного досвіду у досліджуваній сфері діяльності. Виходячи з цього, проводився вибір тих експертів, які добре уявляють варіанти можливих дій і результати, пов'язані з їхнім здійсненням або мають високий рівень компетентності у досліджуваному питанні. Виходячи з цієї вимоги до експертної групи увійшли:

Долгов І.М. – начальник СЦ «БОШ-Дизель-Центр-Рапід»;

Суботін С.Й. – менеджер СЦ «БОШ-Дизель-Центр-Рапід»;

Куранда О.І. – начальник СЦ «IVECO», «КВК «РАПІД»;

Велікодний В.О. – начальник СЦ «Рапід-сервіс-Mercedes»;

Туранський К.М. – голова правління АК «УкрТранс»;

Кравченко Ю.В. – начальник технічного відділу АП-2 «Київпастрас».

Враховуючі значний стаж роботи на посаді кожного з експертів, що складає більше десяти років, в роботі не проводиться оцінка ступеню їхньої професійної компетентності. Кількісний склад експертної групи визначався враховуючи ситуацію у кожному конкретному випадку [36]. При цьому, остаточне рішення про кількісний склад експертної групи було прийнято за результатами оцінки ступеню узгодженості думок експертів.

Обробка експериментальних даних проводилась на ПК. Результати обробки у вигляді матриці рангів оцінки чинників наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Результати апріорного ранжирування чинників

Чинники розвитку ВТБ		Експерти						Сума рангів	Відхилення суми рангів	Δ^2
		1	2	3	4	5	6			
		Ранги								
X1	Конструкція і структура парку автомобілів	2	2	6	1	2	3	16	-14,00	196
X2	Особливості технології процесу ТО і Р	3	3	4	5	3	7	25	-5,00	25
X3	Структура парку устаткування	4	4	8	2	6	8	32	2,00	4
X4	Розвиток організаційних форм ТО і Р	6	9	5	9	8	5	42	12,00	144
X5	Прогресивність планувального рішення корпусу	9	8	9	8	9	4	47	17,00	289
X6	Забезпеченість площами на ТО і Р	7	7	7	3	7	6	37	7,00	49
X7	Потужність виробничих підрозділів	8	5	2	7	5	9	36	6,00	36
X8	Попит і перспективи розвитку послуг з ТО і Р	5	6	3	4	4	2	24	-6,00	36
X9	Підвищення кваліфікації персоналу	1	1	1	6	1	1	11	-19,00	361
Разом		45						270	30,00	1140

При організації опитування згідно поставленої мети і задач експертизи було спеціально складена опитувальна анкета, в якій експерти оцінили порівняльну важливість впливу різних чинників розвитку ВТБ. Оцінка

експертами відносної важливості чинників здійснювалась шляхом присвоєння кожному чиннику балів в межах від 1 до 9. Одиниця присвоюється тому чиннику, який має найважливіше, вирішальне значення. Дев'ять присвоюється у тому випадку, якщо чинник, на думку експерта, немає суттєвого значення.

За результатами апріорного ранжирування чинників, було побудовано апріорна діаграма рангів, що графічно показує розподіл чинників, рис 2.7.

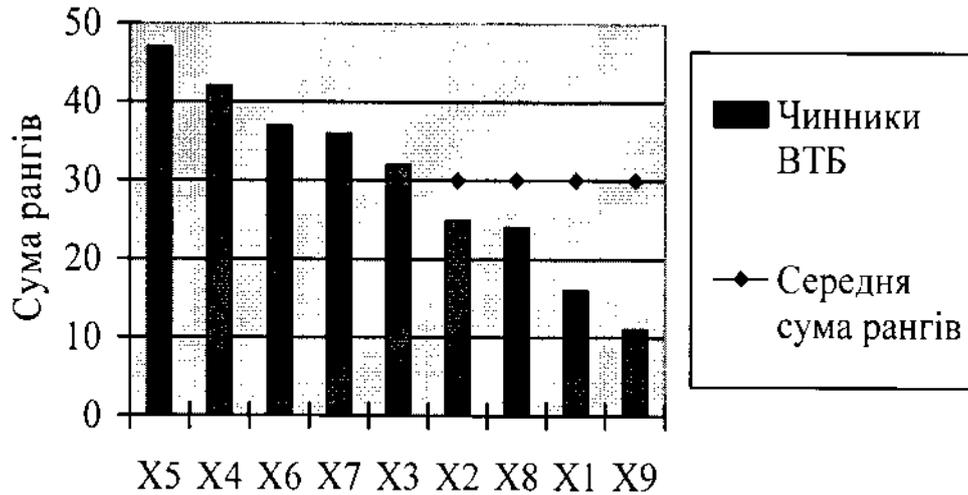


Рисунок 2.7 – Апріорна діаграма рангів

На рис. 2.7 приведені результати апріорного ранжирування, при середній сумі рангів ($270 : 9 = 30$), група експертів наступним чином визначила вплив чинників на формування ВТБ: підвищення кваліфікації персоналу (1 місце, сума рангів 11); особливості конструкції і структура парку автомобілів (2 місце, сума рангів 16); попит і перспективи розвитку сервісних послуг з ТО і Р (3 місце, сума рангів 24); особливості технологічного процесу ТО і Р (4 місце, сума рангів 25); структура парку устаткування (5 місце, сума рангів 32); потужність виробничих підрозділів (6 місце, сума рангів 36); забезпеченість площами на ТО і Р (7 місце, сума рангів 37); розвиток організаційних форм ТО і Р (8 місце, сума рангів 42); прогресивність планувального рішення виробничого корпусу (9 місце, сума рангів 47).

За допомогою коефіцієнту конкордації W оцінюється ступінь узгодженості індивідуальних оцінок експертів за формулою [115]:

$$W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)}, \quad (2.2)$$

$$S = \sum_{i=1}^k \Delta_i^2$$

де k – кількість чинників;

m – кількість експертів.

$$W = \frac{12 \times 1140}{6^2(9^3 - 9)} = 0,528$$

Коефіцієнт конкордації приймає значення від 0 до 1. Чим більше значення коефіцієнта конкордації, тим вище ступінь узгодженості думок експертів. Коефіцієнт конкордації для розрахункового $W = 0,528$ свідчить про наявність суттєвої узгодженості індивідуальних оцінок експертів.

Статистичне значення коефіцієнту конкордації перевіряється за критерієм Пірсона за формулою:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^k \Delta_i^2}{\frac{1}{12} \left[mk \times (k+1) - \frac{1}{k-1} \times \sum_{i=1}^m T_i \right]}, \quad (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^m T_i = 270$$

На основі раніше розрахованих даних:

$$\chi^2 = \frac{12 \times 1140}{(6 \times 9) \times (9+1) - \frac{1}{9-1} \times 270} = 27,02$$

Критерій Пірсона, що дорівнює $\chi^2 = 27,02$ свідчить про значимість коефіцієнту конкордації і не випадковість узгодження думок експертів, так як його значення для $n = 9 - 1$ ступенів свободи та довірчої ймовірності ($P = 0,95$ або $P = 0,99$) більше табличного $P = 0,95 - \chi^2 = 15,51$, для $P = 0,99 - \chi^2 = 20,09$. Виконання цієї умови означає відсутність потреби у збільшенні кількості групи експертів. В табл. 2.6 наведено коефіцієнти конкордації, що розраховані без врахування думок одного з експертів.

Таблиця 2.6 – Коефіцієнти конкордації

Виключається експерт	Значення	
	Коефіцієнт конкордації	Істотність коефіцієнту конкордації (χ^2)
1	0,483	20,00
2	0,489	20,21
3	0,601	25,18
4	0,621	26,91
5	0,461	19,05
6	0,624	26,55

Аналіз даних в табл. 2.6 свідчить про те, що виключення 4 або 6 експерта сприятливо впливає на узгодженість думок експертів. Навпаки, виключення 5-го експерта знижує загальну узгодженість всієї групи, а виключення 1-го або 2-го експерта практично не впливає на зміну показника узгодженості експертів. Отримані результати вказують на високий ступінь узгодженості думок, однак багатоваріантність та стохастичність процесів формування досліджуваних виробничих систем не лежить на поверхні і тому породжує завдання розробки механізму для формальної побудови процесу прийняття рішень безпосередньо на досліджуваному об'єкті. Існують різні методи моделювання, але оцінкою запропонованої чинникової моделі є рівняння множинної регресії, рис. 2.8.

Відомо, що визначені чинники в реальних умовах діяльності технічної служби впливають на зміну параметрів підприємства і разом з цим, вони характеризуються високим ступенем кореляції. Тобто, між окремими чинниками існує зв'язок, що виражається зміною однієї випадкової величини на яку друга реагує зміною свого математичного очікування або середнього значення. Науковим методом дослідження такого зв'язку, що виражає залежність результативної ознаки від однієї або кількох ознак-чинників і дає оцінку міри щільності зв'язку у вигляді рівняння регресії є кореляційно-регресійний аналіз.

Застосовуючи метод найменших квадратів були побудовані апроксимуючі функції (регресії), які найбільш точно описують у межах діапазону встановлених експериментальних величин форми кореляційних зв'язків і

рівняння для його спису. Враховуючи трудомісткість таких розрахунків у ручний спосіб, практичне рішення такого роду завдань в роботі пропонується проводити за допомогою пакета MS Excel для ПК. На основі програмного забезпечення були побудовані лінійна та поліноміальна типи регресії. За результатами цих дій отримано формули апроксимуючої функції, рис. 2.8.

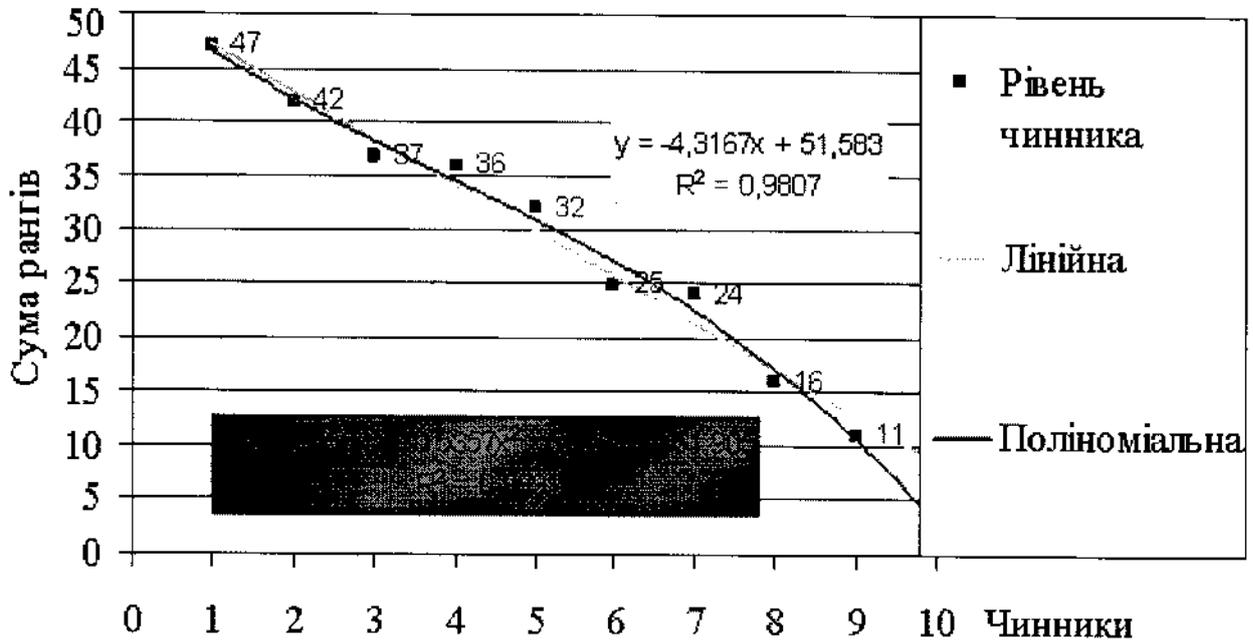


Рисунок 2.8 – Графік лінії регресії експериментальних значень

На рис. 2.8 представлено лінійна регресія, що описується рівнянням $y = -4,3167x + 51,583$ ($R^2 = 0,9807$) та поліноміальна лінія, що описується рівнянням $y = -0,0455x^3 + 0,5357x^2 + 51,905$ ($R^2 = 0,9891$). Значення побудованих типів регресії мають практично однаковий максимальний коефіцієнт достовірності апроксимації (R^2). Залежно від характеру функції та величини R^2 запропоновані лінійна та поліноміальна лінії регресії, які найкраще інтерполюють дані експериментальних значень.

Враховуючи те, що для математичних розрахунків більш поширеною і простішою є рівняння лінійної регресії, моделювання функціонального взаємозв'язку між результуючими показниками чинникової системи буде проводитись за допомогою лінійних або інших функцій, які належать до завдань лінійного програмування [66].

Обґрунтування техніко-економічних показників чинникової системи.

Виходячи із результатів розподілу групою експертів складу чинників за пріоритетністю та встановлення лінійної залежності між ними в узагальненому вигляді може бути недостатнім для повного відображення процесів формування сучасної ВТБ в умовах прискореного оновлення парку РС та удосконалення конструкції автомобілів. У реальних умовах функціонування виробництва очікується, що такий склад чинників встановлює тісний причинно-наслідковий зв'язок із результуючими (критеріальними) показниками. На основі результатів розподілу групи чинників, в роботі запропоновано досліджувати чинникову систему, поділену на три складові групи [22]. Шляхом збору показників, кількість яких обмежена специфікою і станом обліку на дослідженому АТП, було встановлено якісні і кількісні характеристики вхідних показників для кожної групи чинникової системи.

До першої групи чинників визначених за результатами експертного опитування увійшли за пріоритетністю наступні чинники: підвищення кваліфікації персоналу (1 місце, сума рангів 11); особливості конструкції і структура парку автомобілів (2 місце, сума рангів 16); попит і перспективи розвитку сервісних послуг з ТО і РР (3 місце, сума рангів 24). Перша група чинників належить до вартісних показників, які відображають звітні економічні показники роботи автопідприємства, а саме:

- витрати на заробітну плату виробничого персоналу;
- витрати на підвищення кваліфікації працівників;
- витрати на ТО і Р;
- витрати на ремонт технологічного устаткування;
- дохід підприємства від реалізації послуг ТО і Р.

До другої групи увійшли за пріоритетністю наступні чинники: особливості технологічного процесу ТО і Р автомобілів (4 місце, сума рангів 25); структура парку устаткування (5 місце, сума рангів 32); потужність виробничих підрозділів (6 місце, сума рангів 36), які у своїй сукупності належать до оцінних показників стану та ефективності використання

технологічного устаткування і праці виробничого персоналу, за якими обчислюють:

- рівень завантаження технологічного устаткування з урахуванням його продуктивності та фіксованій потужності виробничої бази;
- продуктивність праці ремонтного персоналу.

До третьої групи увійшли за пріоритетністю наступні чинники: забезпеченість площами для ТО і Р (7 місце, сума рангів 37); розвиток організаційних форм ТО і Р (8 місце, сума рангів 42); прогресивність планувального рішення виробничого корпусу (9 місце, сума рангів 47).

Чинники третьої групи належать до оцінних показників стану та ефективності використання пасивної частини ВТБ, які відображають реальні дані з організації виробництва і праці на досліджуваному підприємстві, за якими обчислюють:

- забезпеченість виробничими площами;
- рівень концентрації виробництва.

2.5 Розробка математичної моделі оцінювання стану виробничої системи

При розгляді питань організації роботи автомобільного транспорту, уникати коштовних експериментів надає широкі можливості застосування методів моделювання, особливо оптимізаційного. Оптимізація – це складний, що безперервно уточнюється, процес, який використовує основні закономірності зміни техніко-економічних показників роботи автомобільного транспорту [16].

Необхідність оптимізації значень різних показників діяльності підприємства відносно критерію досягнення загальної мети його роботи є важливою задачею, тому що показники повинні мати оптимальні значення для одержання найкращого результату діяльності всього підприємства [15].

При дослідженні виробничого процесу та прийнятті оптимізаційних рішень враховують обмеження на трудові і матеріальні ресурси, а також інерційність розвитку ВТБ, тому останній замінюють моделлю з метою економії витрат (грошових, часових, трудових). Модель – це аналог, макет або інший вид відображення найбільш суттєвих властивостей досліджуваного процесу або явища.

Для автомобільного транспорту розрахункові методи моделювання дозволяють визначити необхідну кількість постів обслуговування, запасних частин та інших ресурсів для виконання транспортного процесу, що є основним виробничим процесом АТ [110]. На здійснення цього процесу працює ряд служб АТП – технічна, комерційна (експлуатації), служба постачання, служба головного механіка і т. п. Кожна служба веде власне виробництво (B_p), яке визначає власні цілі ($Ц$), для досягнення яких потрібно рішення практичних завдань ($З$), кожна з яких потребує власні методи рішення (P). Таку послідовність дій можна представити у вигляді:

$$B_p - Ц - З - P. \quad (2.4)$$

Цілями підприємства можуть бути конкретні значення кожного або сукупності показників, які характеризують як роботу підприємства в цілому, так і діяльність окремих його складових. Такі значення показників називаються плановими або цільовими. Для управління необхідно вимірювати й контролювати поточні значення показників стану системи [59].

Стан ВТБ обчислюють через оціночні коефіцієнти за формулою:

$$K_i = \Pi_{i\phi} / \Pi_{in}, \quad (2.5)$$

де $\Pi_{i\phi}$ – фактичне значення i -го показника;

Π_{in} – нормативне значення i -го показника.

Через відношення фактичного значення до нормативного, передбачається аналіз таких показників, як рівень забезпеченості ВТБ виробничими площами цехів і дільниць, працівниками, технологічним устаткуванням; пристосованістю приміщень і обладнання до вимог сучасної техніки [63].

За результатами експертного опитування, до найбільш важливих показників функціонування підприємства (чинники першої групи) увійшли економічні показники: загальні виробничі витрати та сукупний дохід підприємства від реалізації автосервісних послуг.

Виробничі витрати на утримання будівель, споруд устаткування і оснастки та витрат на технічне забезпечення РС обчислюють за формулою:

$$C_i = \sum_{m \in M} \sum_{n \in N} [C_{ВТБ}(x_{nm})x_1 + C_{ТО}(x_{nm})x_i], \quad (2.6)$$

де C_i – виробничі витрати на i -й вид обслуговування;

$C_{ВТБ}(x_{nm})x_1$ – функція витрат на утримування будинків, устаткування;

$C_{ТО}(x_{nm})x_i$ – функція витрат на технічне забезпечення рухомого складу.

Необхідною умовою для реалізації виробничої програми технічного забезпечення РС є мінімізація питомих витрат. Тоді, цільова функція:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} C_i^j x_i^j \rightarrow \min, \quad (2.7)$$

де i – індекс складу парку автомобілів ($i = 50, 100, \dots, m$);

j – індекс варіанта розвитку підприємства ($j = 1, 2, \dots, n_i$);

C_i^j – питомі витрати на технологічне устаткування за i -м складом парку й j -м варіантом розвитку виробництва;

x_i^j – інтенсивність застосування j -го варіанта.

Потреба у фінансових ресурсах і доходи від їхнього використання повинні плануватися [14]. Визначення кінцевих результатів виробничої та економічної діяльності підприємства є однією з головних функцій планування. Економічний критерій оцінки ефективності функціонування ВТБ підприємства може бути визначений отриманим доходом у комерційному просторі діяльності підприємства. Сукупний дохід від надання послуг з ТО і ремонту обчислюють за формулою:

$$D = \sum_{i=1}^n a_i Q_i, \quad (2.8)$$

де a_i – ціна i -го виду послуг, або вартість однієї нормо-години роботи;

Q_i – обсяг програми i -го виду послуг, нормо-годин;

n – кількість видів послуг.

Необхідною умовою збільшення сукупного доходу від реалізації авто-сервісних послуг є створення конкурентоспроможної структури виробництва та її ефективного використання. Тоді, цільова функція:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} D_i^j x_i^j \rightarrow \max, \quad (2.9)$$

де D_i^j – сукупній дохід підприємства за i -м складом послуг з ТО і Р й j -м варіантом розвитку виробництва.

За результатами експертного опитування, до оцінних показників стану та ефективності використання технологічного устаткування (чинників другої групи) віднесено узагальнюючий показник: рівень завантаження технологічного устаткування з урахуванням його продуктивності, потужності ВТБи та продуктивності праці ремонтного персоналу.

Рівень використання фонду часу роботи технологічного устаткування або коефіцієнт використання устаткування, обчислюють за формулою:

$$K_{a.уст} = T_{уст} / \Phi_{уст}, \quad (2.10)$$

де $T_{уст}$ – фактичний обсяг робіт для даного устаткування, год;

$\Phi_{уст}$ – виробничий фонд часу одиниці устаткування, год.

Рівень використання устаткування в реальних умовах функціонування виробництва визначається у кількісній оцінці рівня завантаження P_z устаткування з урахуванням його продуктивності і фіксованій потужності виробничої бази [64]. Верхня межа становить 100 %, а нижня – це монотонно зростаюча функція $f(x) = x / (x + p)$. Якщо масштаб виробництва (x) менший від продуктивності i -го устаткування, тобто $x < p_1, p_2, \dots, p_n$, завантаження устаткування становитиме:

$$x / p_1 + x / p_2 + \dots + x / p_n, \quad (2.11)$$

Завантаження устаткування $Q(x)$ при фіксованій потужності виробництва обчислюють за формулою:

$$Q(x) = \frac{x}{P_{к1}P_1} + \frac{x}{P_{к2}P_2} + \dots + \frac{x}{P_{кn}P_n}, \quad (2.12)$$

де $P_{кn} = \left[\frac{x}{P_n} \right]$ – концентрація устаткування з продуктивністю P_n

Потенційна здатність ВТБ виконувати максимальний обсяг за номенклатурою видів ТО і Р за умови повного завантаження технологічного устаткування, постів і робочих місць, раціонального використання виробничих площ і кращої організації виробництва встановлює величину виробничої потужності виробництва, яку визначають за потужністю провідних цехів, дільниць, поточних ліній, станків (агрегатів) [61].

Виробничу потужність для груп однотипного устаткування поста, цеху або зони обчислюють за формулою:

$$W_{уст.} = \frac{\Phi_i N q}{T_j}, \quad (2.13)$$

де Φ_i – фонд часу роботи i -ї групи устаткування в базовому періоді, год;

N – кількість одиниць однотипного устаткування;

q – коефіцієнт, що характеризує прогресивний рівень виконання норм;

T_j – тривалість роботи установки для j -го виду ТО або ремонту, год.

Структура парку технологічного устаткування визначається складом і технічною характеристикою засобів праці, рівнем технології та організації ТО і ремонту. Кількість устаткування обчислюють розрахунками, виходячи з річного обсягу робіт і фонду часу устаткування, за формулою:

$$N_{уст.} = \frac{T_{уст.}}{\Phi_{уст.} P_o} = \frac{T_{уст.}}{D_{роб.р.} T_{зм} C \eta_{уст.} P_o}, \quad (2.14)$$

де P_o – чисельність працюючих для даного устаткування;

$\eta_{уст.}$ – коефіцієнт використання устаткування за часом.

Кількість механізованого устаткування обчислюють, виходячи з його продуктивності за формулою:

$$N_{уст} = \frac{N_{щО}^{\Delta} \varphi_{щО}}{N_y T \eta_y}, \quad (2.15)$$

де $T_{щО}^{\Delta}$ – добова програма щоденного обслуговування;

$\varphi_{щО}$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на мийку;

N_y – продуктивність мийної установки, автомобілів за годину;

T – тривалість роботи установки за добу, год;

η_y – коефіцієнт використання робочого часу установки.

Продуктивність праці – це показник, що характеризує її ефективність і показує здатність працівників виконувати певний обсяг робіт з ТО і Р за одиницю часу (день, місяць або рік), який визначають за реальними даними підприємства.

$$K_{врчп} = \frac{\Phi_q^T}{\Phi_q^E}, \quad (2.16)$$

де Φ_q^T – табельний фонд часу працівника;

Φ_q^E – ефективний фонд часу працівника.

За результатами експертного опитування до оцінних показників стану ВТБ (до чинників третьої групи) увійшли такі показники, як: забезпеченість виробничими площами для ТО і Р автомобілів; рівень концентрації виробництва. В роботі [63], забезпеченість площами для ТО і Р обчислюють за формулою:

$$F_{шт} = F_{ф.п.} / N_{доб.}, \quad (2.17)$$

де $F_{ф.п.}$ – фактична площа приміщень для ТО і Р, м²;

$N_{доб.}$ – добова програма ТО і Р, людино-год.

Невідповідність розмірних характеристик елементів виробничої структури відповідно до геометричних параметрів перспективних типів АТЗ у кожному конкретному випадку будуть визначати потребу оцінки характеристики планувальних рішень будівель, споруд і генеральних планів підприємств, для співставлення варіантів різних проектних рішень. Характеристика

основних будівель і споруд включає площі виробничо-складських і адміністративно-побутових приміщень, корисної площі. Кількісний склад функціонально-технологічних елементів ВТБ визначає розмірні параметри, цільове призначення, дислокацію і взаємозв'язки. Площу приміщень зон ТО і Р у м², обчислюють за формулою:

$$F_3 = N \cdot f_a \cdot k, \quad (2.18)$$

де N – кількість постів у зоні, приймають за розрахунками;

f_a – площа, яку займає один автомобіль у плані, м²;

k – коефіцієнт, який змінюється від 4 до 5.

Площу виробничих дільниць у м², обчислюють за формулою:

$$F_D = f_{уст} \cdot k, \quad (2.19)$$

де $f_{уст}$ – сумарна площа устаткування, м²;

k – коефіцієнт розташування устаткування.

Площі виробничих дільниць уточнюються графічним методом за допомогою шаблонів обладнання в плані, виконані в масштабі. Якщо на виробничу дільницю передбачається заїзд автомобіля, то площу дільниці обчислюють із урахуванням площі, яку займає автомобіль. Площу складів за питомою площею на 10 одиниць РС у м², обчислюють за формулою [81]:

$$F_{скл} = 0,1 A_i f_n K_1 K_2 K_3 K_4 K_5, \quad (2.20)$$

де A_i – число технологічно сумісного РС за переліком;

f_n – питома площа даного виду складу на 10 одиниць РС;

K_1 – коефіцієнт, який враховує середньодобовий пробіг одиниці РС;

K_2 – коефіцієнт, який враховує число технологічно сумісного РС;

K_3 – коефіцієнт, який враховує тип РС;

K_4 – коефіцієнт, який враховує висоту складування;

K_5 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації.

Площу зони зберігання автомобілів у м², обчислюють за формулою:

$$F_{з.зб} = A_{зб} f_a k, \quad (2.21)$$

де $A_{зб}$ – кількість місць зберігання автомобілів;

k – коефіцієнт (2,5...3,0).

Концентрація – зосередження підприємств ВТБ, трудових, матеріальних, сировинних та енергетичних ресурсів, а також робіт на ТО і Р рухомого складу на ПАТ [49]. Рівень концентрації виробництва коефіцієнт P_{κ} , обчислюють за формулою:

$$P_{\kappa} = \frac{W_{i,t}^{(qi)}}{W_{m,t}^{(qm)}}, \quad (2.22)$$

де $W_{i,t}^{(qi)}$ – розмір виробництва у плановому періоді;

$W_{m,t}^{(qm)}$ – розмір виробництва при умові максимального завантаження

технологічного устаткування і мінімальних поточних витрат.

Процес концентрації виробництва – це один із найважливіших чинників, що забезпечує ефективність виробництва. Зі збільшенням кількості автомобілів, що ремонтуються, зміною їх технічних характеристик, застосування більш продуктивного устаткування відповідно до вимог технології ТО і Р порушується досягнута раніше пропорційність між виробничими потужностями.

Висновки до другого розділу

1. Визначено структуру та розмірні характеристики парку рухомого складу ліцензованих автопідприємств. Встановлено, що збільшується кількість малих автопідприємств з парком від 1 до 10 автомобілів. Зменшується кількість великих підприємств та практично перестали функціонувати підприємства з парком понад 500 автомобілів. Суттєве зниження середнього

розміру парку рухомого складу негативно впливає на організацію ефективного виробництва послуг з ТО і Р.

2. Визначено перспективні напрями розвитку виробництва вантажних ПАТ, а саме: організація фірмового автосервісу вантажних автомобілів та спеціалізація дільниць на ремонті вузлів і агрегатів, розвиток випробувальної бази відповідно до вимог резолюцій ЄКМТ і національних вимог ДСТУ 3649:2010, розвиток навчальної зони для підготовки технічного персоналу і водіїв та інші виробничо-комерційні послуги, які сприяють підвищенню ефективності використання ВТБ.

3. Визначено особливості технологічного проектування основних елементів ВТБ вантажних ПАТ, що визначають процеси розвитку ВТБ з врахуванням особливостей ТО і Р конструкцій вантажних АТЗ. Встановлено склад виробничих дільниць зон в структурі ВТБ діючих вантажних ПАТ, їх розмірні характеристики, напрями трансформації просторової організації виробничого процесу. На основі системного аналізу встановлених причинно-наслідкових взаємозв'язків визначено головні чинники розвитку ВТБ вантажних автопідприємств.

4. Розроблено чинникову модель розвитку виробництва вантажних ПАТ. В результаті кореляційно-регресійного аналізу отримано формулу апроксимуючої функції $y = - 4,3167x + 51,583$, яка встановлює лінійну залежність між чинниками при максимальному коефіцієнті достовірності ($R^2 = 0,9891$).

5. Обґрунтовано оцінні показники стану та ефективності функціонування виробничого процесу, що дозволяють використовувати співвідношення між технічними, технологічними і економічними параметрами показників підприємства з урахуванням прийнятих економічних критеріїв ефективності, а саме: мінімальні виробничі витрати та максимальний сукупний дохід від реалізації автосервісних послуг.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Розробка методики експериментальних досліджень

Одним із основних способів проведення наукового пошуку і отримання нової інформації про фізичну суть об'єкту дослідження є експеримент (лат. *experimentum* – спроба, дослід) [78].

Мета експерименту – перевірка теоретичних положень шляхом спостереження властивостей розвитку ВТБ реальних підприємств автомобільного транспорту у взаємозв'язку із оновленням парку РС.

Згідно мети експерименту, проводився збір експериментальних даних, які необхідні для аналізу характеру процесів і явищ розвитку виробничої бази підприємств в ринкових умовах. Послідовність виконання експериментальних досліджень визначена у плані дослідження, який містить п'ять етапів, кожен з яких визначає відповідні завдання. Послідовність етапів експериментального дослідження наведена на рис. 3.1.

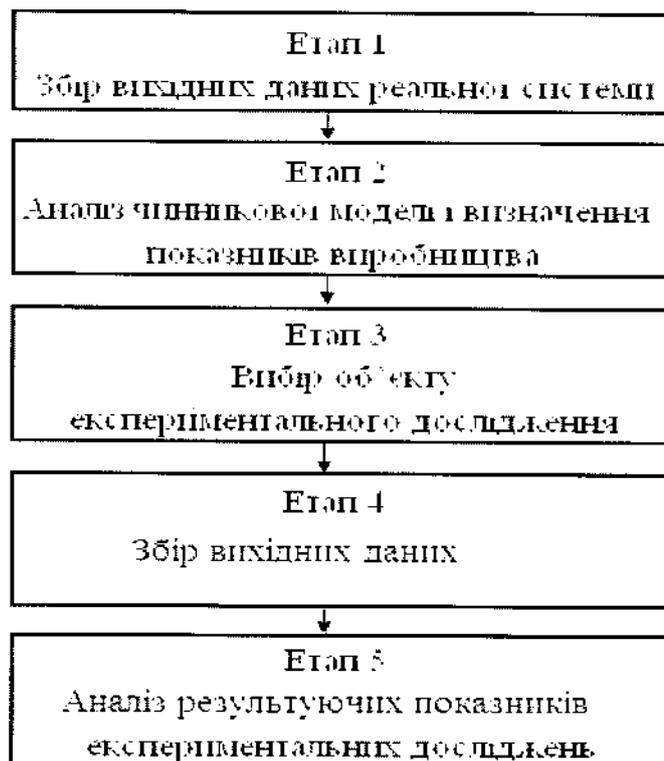


Рисунок 3.1 – Логічна схема експериментального дослідження

Етап 1. Збір вихідних даних реальної системи. На даному етапі визначалися об'єкти збору інформації, методи дослідження та перелік необхідних даних, що характеризують досліджувану систему «автомобіль – виробничо-технічна база». Для рішення цих завдань проводився цілеспрямований пошуковий експеримент. Пошук найбільш інформативних вихідних даних початкового стану системи, проводився в межах адміністративних районів м. Києва. Для спостереження і логічного аналізу масиву даних в роботі запропоновано такі діючі підприємства автомобільного транспорту, як: АТП 2240 і створене на її території ТОВ «Мега Автоцентр», СТОБА «VOLVO», ЗАТ «КВК «РАПЦД», ОАО АК «Укртранс» і створене на її території СТОБА «ЄвроТрансСервіс».

В процесі дослідження виробничої бази ПАТ було проведено спостереження сукупності процесів і явищ, зокрема розвитку структури ВТБ та технології ТО і Р, видів робіт з ТО і Р автомобілів і комплексів діагностичного устаткування. При зборі вихідних даних використовувались плани виробничих приміщень у складі досліджуваних об'єктів, які представлені у Додатках А-Д. В умовах відсутності достатніх попередніх апріорних даних, такий підхід дозволив за мінімальних витрат часу визначити важливі явища, що характеризують різні напрями розвитку ВТБ. Запропонований метод дослідження, дозволив визначити чотири групи вихідних даних. Перша група містить дані типових проектів зон діагностики, технічного обслуговування і ремонту. Друга група містить геометричні параметри об'єктів спостереження. Третя група містить дані структури виробничих приміщень та планувальних рішень. Четверта група містить дані типів постів діагностики, технічного обслуговування і ремонту, оснащеність постів устаткуванням. Результати експерименту дозволили об'єктивно оцінити сучасний стан ВТБ, теоретично обґрунтувати важливі чинники та їх вплив на формування характеристик виробничого середовища.

Етап 2. Аналіз чинникової моделі і визначення показників виробництва. Попередній збір вихідних статистичних даних спостережень об'єктів

досліджень дозволив встановити зміни у часі кількісних і якісних показників парків РС автопідприємств, і у взаємозв'язку з цим, в рамках виробничо-господарської діяльності технічної служби підприємства спостерігати напрями формування цілісної виробничої структури в системі фірмового технічного обслуговування автомобілів. Оцінка усієї сукупності зафіксованих у роботі змін стану за ступенем їх значимості в розвитку досліджуваного явища, процесу вимагає їх впорядкування (ранжирування). Для рішення цього завдання в роботі було проведено експертне опитування спеціалістів. Метод експертних оцінок – це один з основних класів методів науково-технічного прогнозування, який ґрунтується на припущенні, що на основі думок експертів можна збудувати адекватну модель майбутнього розвитку об'єкта прогнозування [112]. Основна перевага експертного методу полягає у швидкості отримання інформації про досліджуваний об'єкт, обґрунтування управлінських рішень щодо розвитку виробничої структури за неможливості виміряти параметри і характеристики об'єкта кількісними методами.

В процесі аналізу зв'язків чинникової системи було визначено три групи чинників у причинно-наслідковому зв'язку із результируючими показниками. Зокрема, чинники першої групи відображають зв'язок із вартісними показниками. Чинники другої групи відображають зв'язок набору оцінних показників стану та ефективності використання технологічного устаткування. Чинники третьої групи відображають зв'язок низки оцінних показників стану пасивної частини ВТБ. Оцінка причинно-наслідкових зв'язків корельованих між собою чинників визначає потребу кількісного і якісного вимірювання результативних ознак у реальному виробничому середовищі автопідприємства.

Етап 3. Вибір об'єкту експериментального дослідження. Будь-який процес залежить від багатьох діючих на нього чинників, і тому, для більш складних систем повинно вирішуватись завдання, що відображає в комплексі питання організації технологічних процесів у взаємозв'язку із економічним обґрунтуванням планування розвитку виробництва. Саме виробничі експериментальні дослідження проводять з метою дослідження в точно

заданих умовах процесу розвитку ВТБ з урахуванням впливу сукупності чинників на вихідні показники виробничого середовища. Пошук необхідних інформативних даних серед низки об'єктів пропонується проводити на тих об'єктах, які відображають передусім питання організації фірмової системи «автомобіль – виробничо-технічна база» безпосередньо на АТП. Виходячи з цього, в роботі в якості об'єкта спостереження відібрано автопідприємство ЗАТ «КВК «РАПІД». Вибір цього об'єкту експериментального дослідження обумовлений формуванням цілісної структури технічної служби підприємства, яка забезпечує завершений технологічний процес ТО і Р європейських марок автомобілів. Одержані результати надалі були згруповані для їх опису у хронологічній послідовності. Викладення матеріалу у такий спосіб дозволило глибше зрозуміти особливості організації виробничого середовища автопідприємства, визначити групу чинників, які впливають на причинно-наслідкові результати зміни стану об'єкта дослідження.

Етап 4. Збір вихідних даних. В процесі вивчення початкового стану системи було встановлено, що розвиток елементів системи досліджуваних об'єктів відбувався протягом певного проміжку часу. Для відстеження за його ходом у минулому, було зафіксовано певну сукупність подій. Шляхом збору визначених показників, кількість яких обмежена специфікою і станом обліку на досліджуваному автопідприємстві, було встановлено техніко-економічні показники виробництва для трьох груп чинників. Безпосередньо, збір вихідних даних виробничих процесів проводився на сертифікованому СЦ «IVECO» у складі ЗАТ «КВК «РАПІД».

Етап 5. Аналіз результуючих показників експериментальних досліджень. Комплексна оцінка виробничої діяльності потребує рішення задачі інтеграції багатьох результуючих показників в єдине ціле, тобто потрібно охарактеризувати процес розвитку та ефективність виробництва через взаємодію системи економічних та соціальних показників. Взаємодія системи соціальних показників, таких як: професійно-кваліфікаційна структура ремонтно-обслуговуючого персоналу; режим роботи підприємства, який визначається режимом роботи РС

і провідної групи устаткування; рівень розвитку соціально-побутової інфраструктури (навчання і підвищення кваліфікації) характеризує рівень завантаження устаткування. У свою чергу, система показників: коефіцієнт використання виробничих площ; рівні реалізації програми з ТО і Р автомобілів; продуктивність праці ремонтних працівників; прибуток взаємодіє із рівнем використання виробництва [49].

3.2 Вибір і характеристика об'єкту дослідження

Враховуючи організаційні вимоги статистичного спостереження і обмежень області дослідження, збір необхідної статистичної інформації про зміни стану системи проводився на автопідприємстві ЗАТ «Київська виробнича компанія «РАПД».

Характеристика підприємства «КВК «РАПД». В 1958 році у складі трьох автоколон і ремонтних майстерень було організовано автобазу №5 – автопідприємство, відоме тепер як «КВК «РАПД». До складу парку РС увійшли на той час вантажні автомобілі середньої вантажопідйомності 2,5–4,0 тонн марок ГАЗ-51, МАЗ-200, ЗиЛ-150, ЗиС-164. В 1980-х роках розмір парку автобазу, перейменованої в 1988 році в АТП 13064, зростає і дорівнює 540 одиниць.

Економічні перетворення 90-х років минулого століття корінним чином відобразились на роботі підприємства. Одним із пріоритетних напрямів розвитку підприємства на ринку перевезень вантажів стає здійснення транспортних послуг у міжнародному сполученні. В 1992 році підприємство закуповує перші десять вантажних автомобілів тягачів марки Mercedes-Benz з напівпричепами різних європейських виробників. На першому етапі технічний сервіс тягачів проводився за кордоном, в основному – в Німеччині та Польщі. Враховуючи те, що українські перевізники вимушені працювати в режимі жорсткої економії, з середини 90-х років підприємство починає розвивати сервісне обслуговування на власній виробничій базі. Налагодження зв'язків з

багатьма європейськими виробниками автомобілів, агрегатів, постачальниками запасних частин сприяє стрімкому оновленню парку РС.

Протягом 2000-х років до початку міжнародної фінансово-економічної кризи в 2008 році в автопарку компанії було близько 250 тягачів марок Mercedes-Benz, IVECO, VOLVO різних моделей, які експлуатували у складі з напівпричепами Schmitz, Krone, Kogel (рефрижератори), об'ємом від 86 до 115 м³ та вантажопідйомністю до 20 тонн. Крім того є в парку 28 автомобілів IVECO вантажопідйомністю від 2,5 до 8 тонн. Слід зазначити, що весь парк автомобілів компанії «КВК «РАПІД» вперше в Україні обладнано сучасними системами супутникового спостереження S-SMS, які дозволяють ефективно відслідковувати маршрут та проводити його корегування.

Наслідками кризи стає скорочення імпорту і обсягу замовлень транспортних послуг на експортні перевезення майже на 50 %, що обумовлює необхідність зменшення кількості автопарку підприємства. У зв'язку з цим, в 2010 році розмір парку скоротився до 140 одиниць техніки. Станом на 2015 рік кількість важких IVECO (вагової категорії N-3) дорівнює 32 одиниці, IVECO (N-2) – 16 одиниць техніки. Середній вік парку РС становить вісім років. Річний пробіг тягачів складає 70 000 – 80 000 км.

Характеристика виробничих будівель і приміщень. Загальна площа території підприємства дорівнює 6 гектарів, виробничі площі 16 000 м² з них спеціально обладнані 12 000 м², митно-ліцензійні і матеріальні склади 8 200 м². Загальна площа виробничих приміщень ТО і Р автомобілів складає близько 2 500 м². Проектом передбачено павільйонна забудова території підприємства гаражного типу. Наявність на території підприємства великої кількості окремих виробничих будівель і споруд, а також значний склад функціональних підрозділів суттєво ускладнює схему організації технологічних зв'язків у межах сервісної зони. Зокрема, планувальне рішення постів зони ЩО, ТО і Р на підприємстві передбачає їхнє розміщення в декількох окремих будівлях на території підприємства.

Площу виробничих приміщень і будівель підприємства розраховували спочатку на РС середньої вантажопідйомності. Встановлено такі геометричні параметри більшості будівель виробничої зони: найбільша довжина дорівнює 18 м, висота 4,4 м, ширина 6 м. Переважна кількість постів зони ТО і Р є тупикові, що дещо ускладнює заїзд і виїзд автопоїздів на пости. Виробничі пости обладнані оглядовими канавами з пересувними підйомниками.

Посилення невідповідності геометричних параметрів сучасних моделей автомобілів і розмірів відповідних виробничих приміщень обумовлює розвиток виробничих площ шляхом нового будівництва. В 1993 році побудовано будівлю з приміщеннями виробничої зони ТО і Р автомобілів Mercedes-Benz. На даний час, в цьому приміщенні функціонує СЦ «IVECO». Довжина будівлі дорівнює 24 м, а ширина 12 м, що дозволяє організувати дві поточні лінії з в'їзними і виїзними воротами, рис. 3.10.

Функціонально ремонтно-сервісна зона станції «Рapid-сервіс» об'єднує багатофункціональні сервісні центри, які визначають профіль підприємства. Проведено комплексне технічне переоснащення виробництва, оновлено парк технологічного устаткування і обладнання, впровадженно прогресивні технології ТО і Р автомобілів згідно технічних вимог заводів-виробників. З метою спрощення процедури сертифікації автотранспорту і проведення технічних оглядів у найближчій перспективі підприємство планує придбати стенд для перевірки гальмівних систем "BOSCH".

Важлива перевага компанії – це комплексне обслуговування сучасних автомобілів різних марок. Можливості компанії дозволяють проводити повний комплекс робіт, починаючи від діагностики і закінчуючи створенням індивідуальної програми ТО і Р. Для виконання усіх робіт з максимальним рівнем сервісу виробничі площі підприємства чітко поділені відповідно спеціалізації послуг. Підприємство пропонує послуги з капітального ремонту (КР) двигунів Mercedes-Benz і MAN, КПП, відновлення деталей. Активне інвестування коштів у розвиток інфраструктурних об'єктів підприємства дозволяє проводити комплексне ТО і Р автомобілів за мінімальних витрат.

Велику увагу на підприємстві приділяють розвитку учбової зони для навчання та підвищення кваліфікації технічного персоналу. Підвищення технічного рівня ВТБ дало змогу підприємству вийти в лідери в Україні на ринку міжнародних автомобільних перевезень. Про високий рівень якості послуг, які надає компанія «КВК «РАПІД», свідчать присвоєні підприємству сертифікати ISO 9001:2000 “Системи управління якістю”, ISO 14001:2004 “Системи екологічного керування”, OHSAS 18001:1999 “Системи управління безпекою та гігієною праці”.

3.3 Етапи розвитку виробничої структури підприємства

За підтримки закордонних партнерів, таких як фірми “BOSCH”, “IVECO”, “Mercedes-Benz”, на базі «КВК «РАПІД» спільно з компанією “Mercedes-Benz” в 1994 році було створено станцію «Рapid-сервіс», яка забезпечує сервіс вантажних автомобілів та напівпричепів різних модифікацій. Того ж року, разом з фірмою “ФІАТ-Івеко” були створені СЦ «Рapid-сервіс-Івеко», «Рapid-сервіс-Фіат», а в 1995 році за сприяння фірми “BOSCH” відкрито станцію «Рapid-сервіс-Бош», виробничий корпус та приміщення показані на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 – Станція «Рapid-сервіс-Бош»

Будівля «Бош Дизель Сервіс» складається з боксу на два машино-місця і двох робочих приміщень (довжиною 12 м), в яких проводиться заміна і калібрування замінених і відновлених вузлів дизельної апаратури. Сервісний центр проводить КР дизельних насос-форсунок у власних сервісних приміщеннях на сертифікованих стендах, силами досвідчених кваліфікованих спеціалістів.

В 2000-х роках отримали широкого розвитку нові конструкції дизелів, оснащені системою Common Rail, розробником якої є компанія «BOSCH». Враховуючи те, що підприємство спеціалізується на ремонті дизелів і паливної апаратури, в 2009 році було відкрито другу СТО «Бош-дизель-центр-Рapid» – єдиний в Україні авторизований сервісний центр, що виконує перевірку і ремонт насосних секцій і форсунок за допомогою діагностичного комплексу KTS-540 і стенду EPS-815, будівля і приміщення якої показані на рис. 3.3.

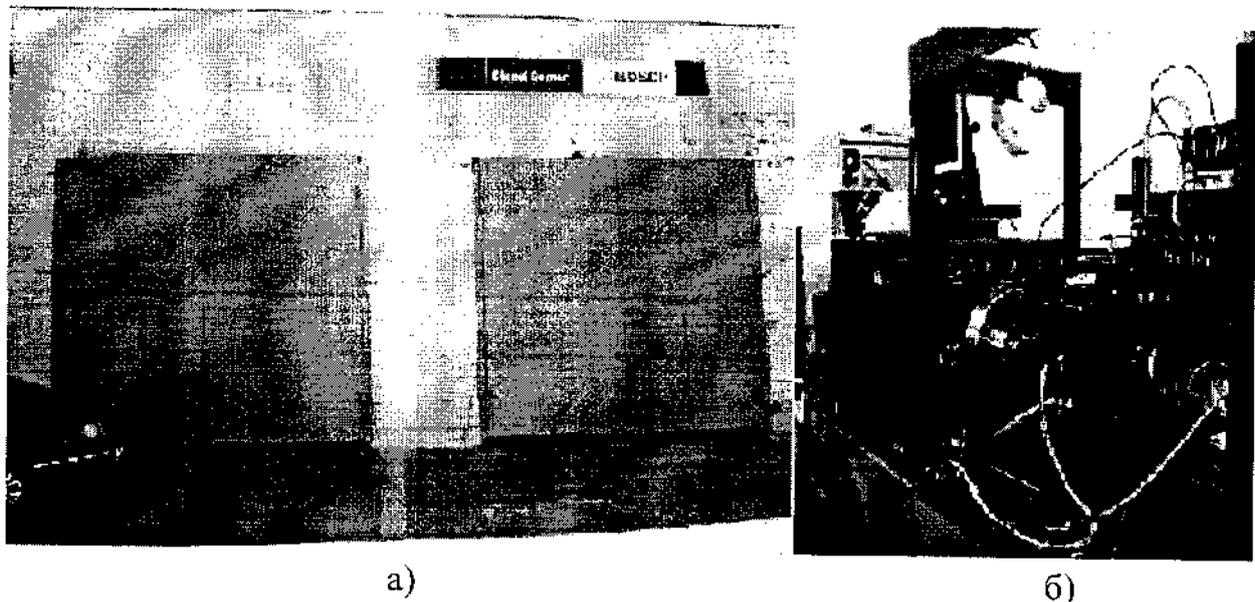


Рисунок 3.3 – Будівля другої СТО «Бош-дизель-центр-Рapid» (а)
та стенд EPS-815 (б)

Створений новий центр розташований в окремому приміщенні на два бокси, які раніше були призначені для проведення фарбувальних робіт.

«БОШ-дизель-центр-Рapid» це офіційна СТО, що виконує:

- діагностування систем керування дизелів;
- стендова діагностика систем дизельного впорскування;

- ПНВТ рядних і VE - типу з механічним і електронним регуляторами насосів і форсунок Common Rail;
- насосних секцій і форсунок системи PLD (Actros, DAF, Renault);
- насос-форсунок системи впорскування PDE (Volvo, IVECO, SCANIA);
- капітальний ремонт насосів і форсунок дизелів;
- оригінальні запчастини Bosch для ремонту дизельних систем.

Для проведення ремонту насос-форсунок, дизельних форсунок, ремонту ПНВТ у відповідності з документацією на технічне обслуговування вантажних автомобілів придбано діагностичне, ремонтне, випробувальне устаткування і комплектуючі таких виробників, як: Bosch, Denzo, Siemens VDO, Stanadyne, Firad, Delphi, Zexel, STAR. Діагностування і ремонт паливної апаратури проводиться протягом однієї доби.

Отримуючи статус авторизованого Бош Дизель Сервісу, були виконані вимоги фірми "BOSCH" щодо корпоративних стандартів з зовнішнього і внутрішнього оформлення будівлі автосервісу, проведено оснащення сучасним технологічним устаткуванням і програмним забезпеченням фірми "BOSCH", був спеціально навчений і підготовлений технічний персонал, створено склад запасних частин. Відтепер, на базі підприємства виконується гарантійний та післягарантійний ремонт всіх дизельних систем "BOSCH". Відкриття другої СТО «Бош-дизель-центр-Рapid» коштувало майже 200 тис. дол. США.

З 10 травня 2009 року на території підприємства почав роботу перший в Україні навчальний центр «BOSCH», який має необхідну матеріально-технічну базу та інфраструктуру для підготовки і регулярного підвищення кваліфікації виробничого персоналу. Навчальний центр «BOSCH» проводить регулярні тренінги (близько 20 різних програм) з обслуговування дизельного вантажного та легкового транспорту для персоналу усієї мережі СТО «Bosch Car Service». Тривалість навчальних програм складає 1-5 днів. Будівля навчального центру «BOSCH» показана на рис. 3.4.



Рисунок 3.4 – Будівля учбового центру «BOSCH»

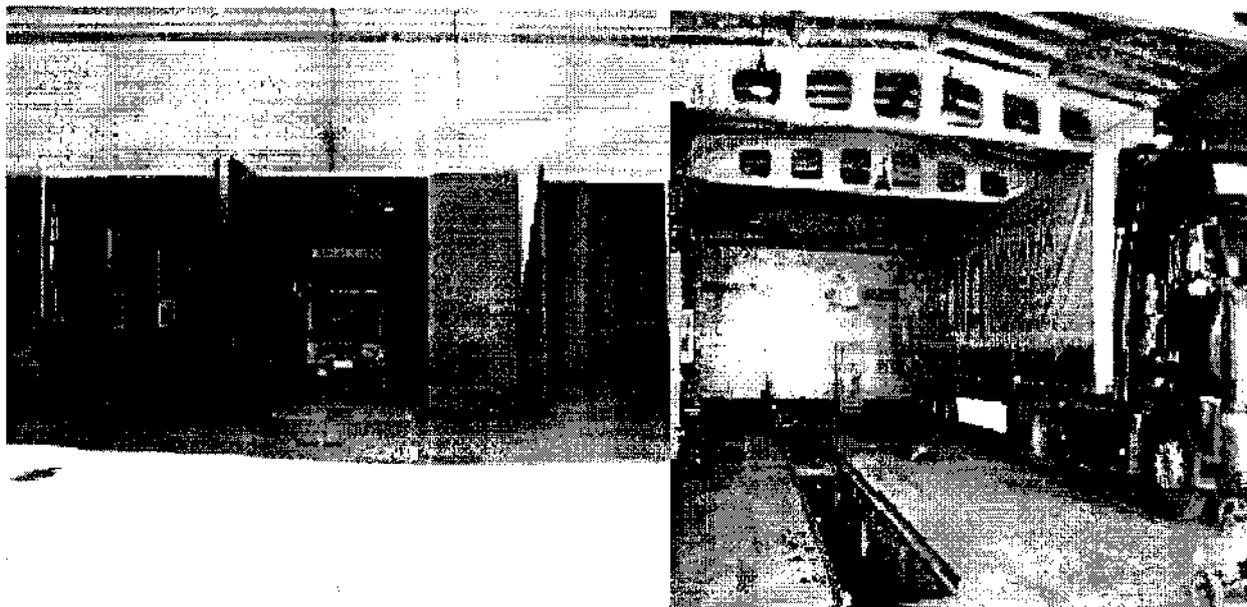
Сьогодні «БОШ-дизель-центр-Рapid» – це СТО «БОШ-Сервіс-Дизель», а також «БОШ-Сервіс-Електрик» і магазин «БОШ – Шоп». СТО «БОШ-сервіс-електрик» проводить наступні види робіт:

- діагностування і ремонт механічних і електронних систем впорскування, систем запалювання;
- електронне діагностування двигунів;
- діагностування і ремонт електрообладнання;
- встановлення протиугінних систем і сигналізації.

Магазин «БОШ-ШОП» пропонує оригінальні запчастини фірм «BOSCH», «BPW», «Mercedes», «IVECO», а також автомобільних шин і мастил. Оперативність ремонту вузлів і агрегатів автомобілів взаємопов'язана з великим вибором запасних частин на складі сервісного центру, а також можливістю доставки протягом 5–7 днів комплектуючих і агрегатів в м. Київ із складу в Німеччині.

В 2000 році було відкрито структурний підрозділ – сервісний центр «Rapid-сервіс-Марангоні». Сучасні технології дозволяють проводити якісний ремонт пошкоджених автомобільних шин різних виробників. Ресурс відновленої шини практично не відрізняється від нової шини, що в умовах обмежених ресурсів дозволяє суттєво знизити витратну частину на шини, а значить підвищити конкурентоспроможність підприємства в цілому. В 2012 році

СЦ «Рapid-сервіс-Марангоні» було закрито, а обладнання і устаткування було розпродано. Однією з причин закриття центру стало насичення ринку широким асортиментом автомобільних шин різних виробників з більш доступним ціновим діапазоном.



а)

б)

Рисунок 3.5 – Будівля (а) і (б) бокси СЦ «Рapid-Сервіс-Мерседес-Бенц»

Сервісний центр «Рapid-Сервіс-Мерседес-Бенц», в якому працює 20 висококваліфікованих автомеханіків, забезпечує широкий спектр послуг усім автоперевізникам:

- ТО і Р автомобілів Mercedes-Benz, Volvo, Iveco, Scania;
- ТО і Р напівпричепів Schmitz, Krone, Kogel на осях BPW, ROR, SAF;
- сучасні методи діагностування і ремонту електрообладнання, систем живлення, гальмування, управління;
- ремонт двигунів і коробок передач;
- склад запасних частин;
- мийку, рихтування і фарбування.

Поточний ремонт вантажних автомобілів Mercedes-Benz включає роботи з виправлення незначних несправностей поверхового характеру. Середній ремонт включає роботи з заміни деяких важливих елементів і вузлів двигуна, калібрування показників роботи форсунки. Капітальний ремонт включає

відновлення первинних характеристик двигуна за рахунок проведення комплексного обслуговування та пошуку усіх можливих несправностей і проблем.

Для діагностування і ремонту електрообладнання, генераторів, систем гальмування та інших систем і вузлів застосовують сучасні методи і устаткування провідних європейських виробників, які показані на рис. 3.6.



а)

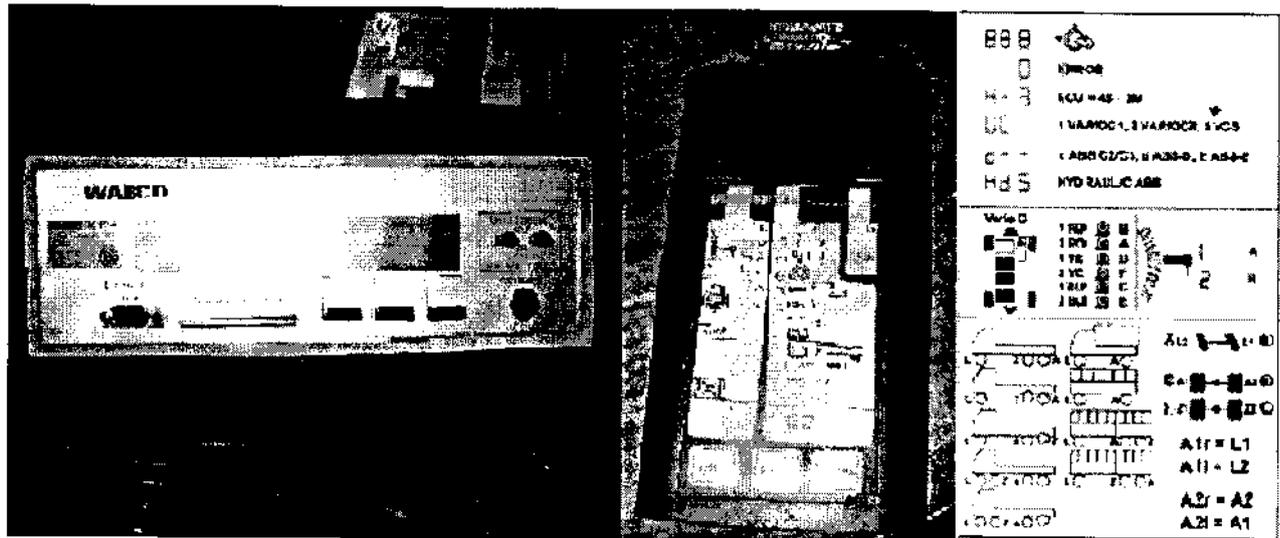
б)

Рисунок 3.6 – Діагностичний сканер Mercedes STAR DIAGNOSIS Truck (а) та стенд для перевірки генераторів і стартерів 12/24 вольт фірми BANCHETTO PLUS (б)

Вартість представлених на рис. 3.6 приладів дорівнює 1500 дол. США і 4000 € відповідно. Капітальний ремонт двигуна Mercedes виконується з гарантією, клієнту при цьому пред'являється звіт з діагностування із вказаними несправностями та калібруванням. Після проведення ремонту проводиться регулювання і налаштування необхідних параметрів і характеристик, попередня обкатка, тестування, прийом відновленого двигуна. Крім ремонту двигуна, агрегатний цех виконує роботи з капітального ремонту КПП і турбін.

В сервісному центрі усі елементи електронних систем вантажних автомобілів і причепів, автобусів діагностують за допомогою контролеру "WABCO". Для нормальної роботи пневматичної підвіски за допомогою цього приладу проводять калібрування рівня дорожнього просвіту пневматичної

підвіски та інші роботи. На рис. 3.7 представлені діагностичні прилади фірми "WABCO", які забезпечують належне виконання сервісних послуг центру.



а)

б)

Рисунок 3.7 – Діагностичний контролер WABCO 4463003200 (а) і компакт-тестер для тягачів, причепів і гідравлічних систем ABS 4463004300 ABS-C2/C3, -D, -hydr.; VCS I & II; TCS (б)

Вартість зображених на рис. 3.7 діагностичних приладів "WABCO" дорівнює 800-1000 \$. Перелік систем і елементів для проведення контролю:

- системи підготовки повітря: компресори; захисні клапани; ресивери; осушувачі повітря;

- електронні системи: контроль клімату; контроль відкривання закривання дверей (автобус); контроль за тиском в шинах; центральний бортовий комп'ютер; система стабілізації поперечної стійкості (ESC);

- гальмівні системи: пневматичні системи для автобусів, тягачів і причепів з ABS, EBS; гідравлічна система ABS; барабанні і дискові гальмівні механізми;

- системи пневматичної підвіски: крани рівня платформи; електронна система управління (ECAS); електронна система контролю амортизації (ESAC); амортизатори пневматичної підвіски.

29 травня 2001 року на території центру було відкрито сервісний центр «KRONE» з ремонту усіх моделей напівпричепів і вантажних автомобілів

VOLVO. У зв'язку з цим, площі сервісного центру вантажних автомобілів і напівпричепів було розширено та оснащено діагностичним приладами і інструментом компаній “Krone” та “Robert Bosch GmbH”.

В центрі «KRONE» виконують КР кузовів і рам напівпричепів, підвіски, осей, гальмівних систем, зчпних пристроїв, пневматичної підвіски і ремонту тентів. Після проведення КР необхідно провести вимірювання геометрії коліс, осей і рами напівпричепів. В сервісному центрі такі роботи виконують на сучасному устаткуванні фірми “KOCH-ACHSMESSANLAGEN”, рис. 3.8.

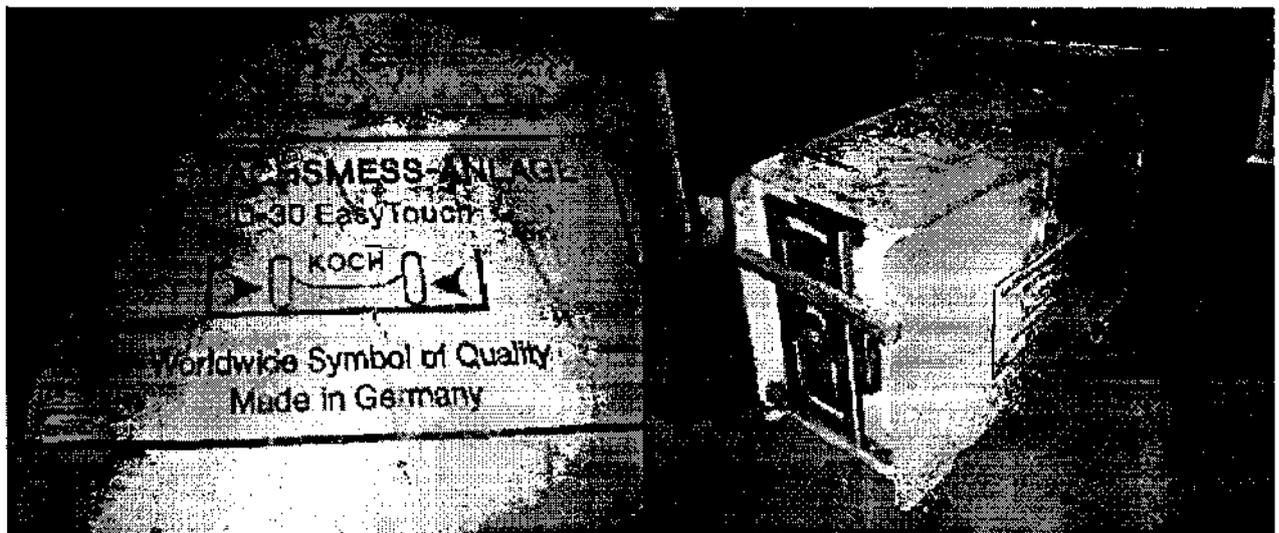


Рисунок 3.8 – Стенд HD-30 лазерний

Електронний лазерний стенд розвал-сходження є найбільш розповсюдженим для сучасних вантажних автомобілів, автобусів і причепів. Експлуатація вантажних транспортних засобів через неправильно встановлений кут розвал-сходження коліс, або деформовану раму призводить до підвищення зношення шин і зменшення їх ресурсу. Також підвищуються витрати палива та прискорюється зношення компонентів підвіски.

Вартість стенду HD-30 складає приблизно 10 000 \$, але перевагою цього стенду у порівнянні з аналогічною продукцією інших виробників є те, що цей стенд не потребує створення окремого робочого поста, горизонтальної площадки, калібрування і таке інше.

Колісні вісі фірми “SAF”, встановлюють на сучасні напівпричепи багатьох зарубіжних і вітчизняних виробників автомобільної техніки. Для того,

щоб вийти на цей ринок послуг, «КВК «РАПІД» веде переговори з керівництвом генерального представництва компанії “SAF” в СНД з метою підписання угоди про відкриття на території сервісного центру «KRONE» авторизованого СЦ «SAF».

Пост шиномонтажної дільниці розташований в окремому боксі. Роботи виконуються на сучасному устаткуванні різних виробників, рис. 3.9.

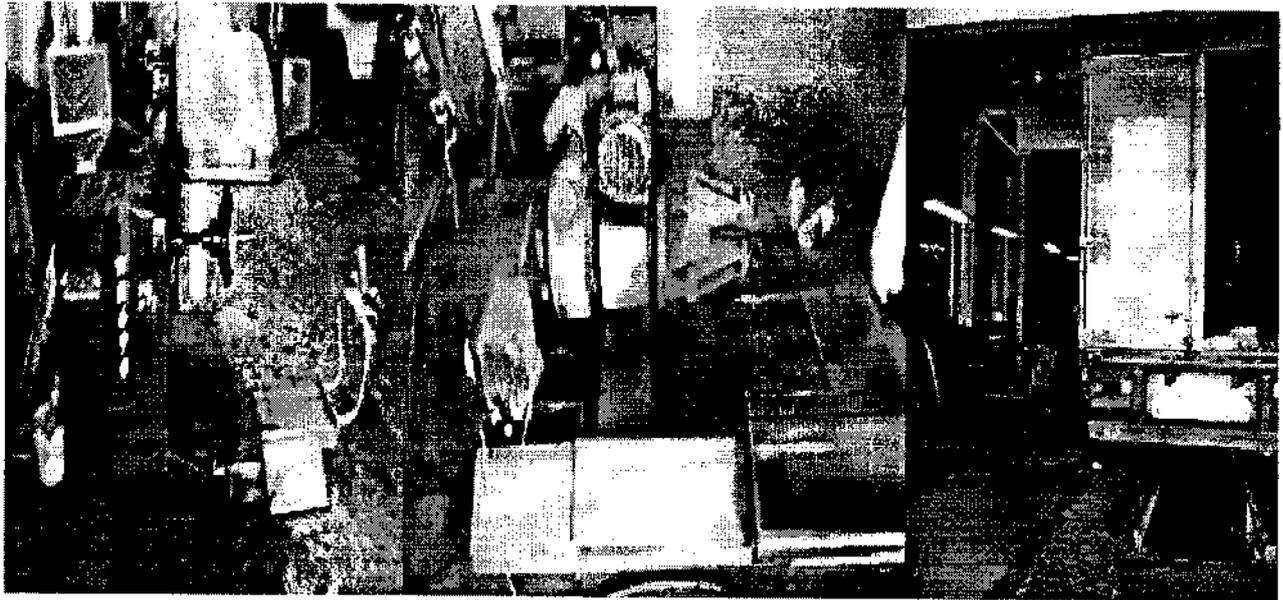


Рисунок 3.9 – Бокс шиномонтажної дільниці. Устаткування для шиномонтажу

Крім шиномонтажних робіт, в цьому боксі виконують ремонт автономних систем опалення “Webasto”. Роботи виконуються на устаткуванні фірми “Webasto”.

Авторизований СЦ «Рapid Сервіс Iveco» пропонує:

- продаж мікроавтобусів, а також тягачів і вантажівок IVECO;
- гарантійний і післягарантійний сервіс;
- оригінальні запчастини.

Автомобілі марки IVECO отримали розповсюдження завдяки широкій гаммі від легкого міського автобуса Daily до малотоннажних комерційних вантажівок, а також магістральних тягачів. Особливістю СЦ «IVECO» є те, що він об’єднує ремонтно-сервісну зону «РАПІД», що обслуговує малотоннажні

автомобілі. Приміщення будівлі та устаткування СЦ «Рapid Сервіс Iveco» показано на рис. 3.10.

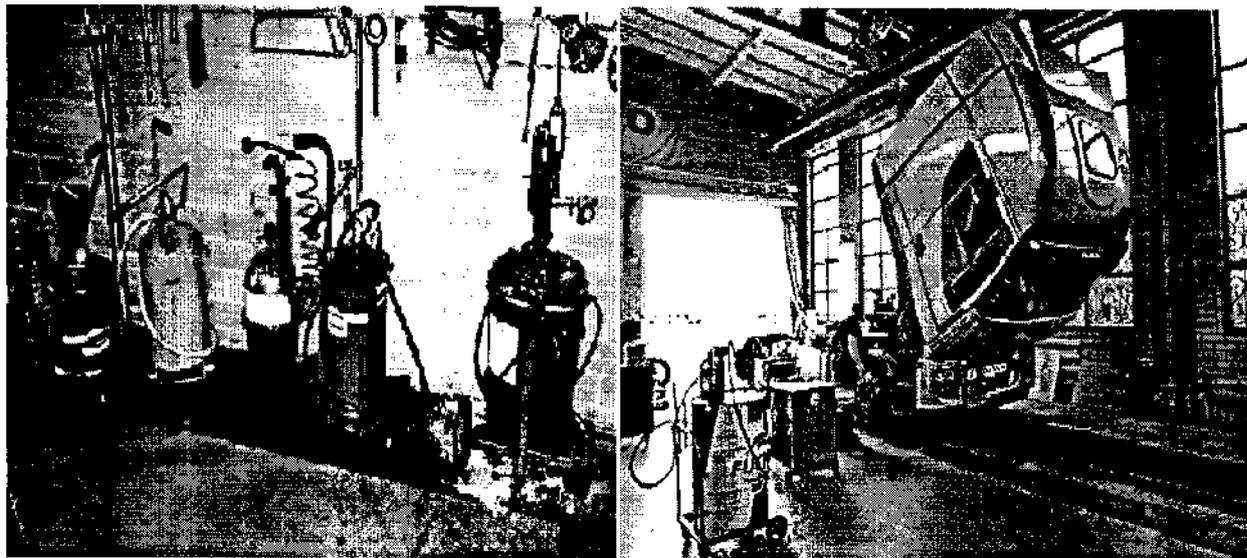


Рисунок 3.10 – Будівля і устаткування СЦ «Рapid Сервіс Iveco»

Для кожного типу технічних мастил на «Iveco сервіс» використовують відповідне устаткування. Роботи з ТО і Р виконують для усієї лінійки автомобілів, починаючи від комп'ютерної діагностики на сучасному устаткуванні фірми «MODUS» до капітального ремонту двигунів, ходової частини, мостів і КПП цієї марки, а також зварювальні, рихтувальні, малярні та інші роботи, рис. 3.11.

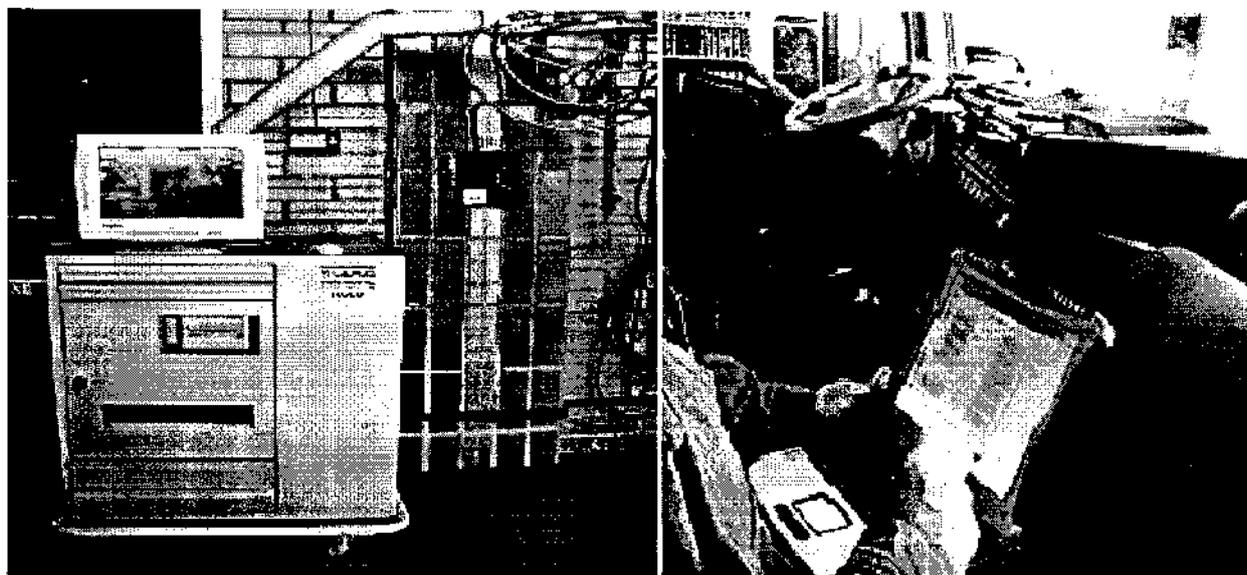


Рисунок 3.11 – Діагностичне устаткування фірми «MODUS»

3.4 Збір вихідних даних підприємства

Для оцінки фактичного стану ВТБ проведено збір і обробка вихідних статистичних даних автопідприємства, кількість яких обмежена програмою теоретичних і експериментальних досліджень. За результатами встановлені якісні і кількісні характеристики вхідних показників кожної групи чинникової системи.

Таблиця 3.1 – Режим роботи СЦ «IVECO»

Тип	Дні роботи на рік, Др	Кількість змін на добу	Тривалість зміни, год.	Порядок змін
Міська	305	2	1 зм. 8.00 – 16.00 2 зм. 12.00 – 20.00	I, II суб. 1зм.

Таблиця 3.2 – Характеристика людських і вартісних витрат

№ п/п	Структурні підрозділи	Кількість працівників в зміну, що надають j послугу, Pj	Витрати на заробітну плату на рік, грн.	Витрати на підвищення кваліфікації на рік, грн.
1	Зона ТО і ПР	4 + 4		
2	Агрегатна	1		
3	Електротехнічна	1	977 082	14 600
4	Слюсарно - механічна	1		
Разом		11	977 082	14 600

Таблиця 3.3 – Характеристика позицій витрат та доходів

№ п/п	Структурні підрозділи	Дохід від реалізації послуг з ТО і Р, грн	Витрати на ремонт устаткування на рік, грн	Витрати на ТО і Р на рік, грн
1	Зона ТО і ПР			
2	Агрегатна			
3	Електротехнічна	2 171 933	87 000	1 328 512
4	Слюсарно-механічна			
Разом		2 171 933	87000	1 328 512

Таблиця 3.4 – Забезпеченість виробничими площами СЦ «IVECO»

№ п/п	Структурний підрозділ	Площа виробничих приміщень, м ²	Кількість постів
1	2	3	4
Будівля СЦ «IVECO» для ТО і Р автомобілів Курсор, Страліс, Єврокарго			
1	Зона – ТО і ПР	24 × 12	4
2	Агрегатна (двигун)	9 × 6	
3	Слюсарно-механічна	9 × 6	
Будівля СЦ «IVECO» для ремонту агрегатів			
4	Електротехнічна	6 × 3	2
5	Агрегатна (КПП)	6 × 6	
6	Пости дільниці	12 × 9	
Будівля СЦ «IVECO» для ТО і Р автомобілів ДЕЙЛІ			
7	Зона ТО і Р	18 × 12	3
8	Агрегатна	6 × 6	
Разом		810	9

Таблиця 3.5 – Кількість технологічних операцій з ТО і Р

Показник	Позначення	Вид впливу						Разом
		Перед. огляд	ДО	ТО	СО	ПР	КР	
Кількість послуг на рік	$\sum N_{pr}$	1020	1128	108	240	360	42	2898
Обсяг робіт, нормо-годин/рік	$\sum T_{pr}$	1020	1015	601	480	6533	1124	10773
Розподіл робіт, %	$X_{то}, \dots, X_{кр}$	9,4	9,4	5,6	4,4	60,8	10,4	100 %

Наведені в табл. 3.5 дані кількості послуг з ТО і Р були отримані шляхом запиту до інформаційної системи досліджуваного підприємства (СЦ «IVECO»). Норми трудомісткості робіт з ТО і Р автомобілів марки IVECO наведені у Додатку Е. Загальний обсяг в номенклатурі робіт з ТО і Р було отримано шляхом опрацювання звітних документів підприємства, що містять дані про виконання працівниками структурного підрозділу програми робіт протягом року, дивись Додаток К.

3.5 Методика оцінки ефективності використання виробничої потужності підприємства

Визначення кінцевих результатів виробничої і економічної діяльності підприємства є однією з головних функцій планування. Важливою функцією планування діяльності підприємства є виробнича потужність за видами послуг з ТО і Р. Під виробничою потужністю підприємства розуміють здатність закріплених за ним засобів праці (технологічної сукупності машин, агрегатів, установок і виробничих площ) до максимального випуску продукції відповідно до режиму роботи підприємства [49].

Загальну кількість постів обчислюють за формулою [116]:

$$X = T_{\sum n} \times \kappa_n / D_p \times n \times t_{zm} \times p \times \kappa_v, \quad (3.1)$$

де D_p – кількість робочих днів;

n – кількість змін на добу;

t_{zm} – тривалість зміни;

p – чисельність одночасно працюючих на одному посту;

κ_v – коефіцієнт використання робочого часу поста;

κ_n – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів.

Для відомої кількості виробничих постів, трудомісткість постових робіт, у людино-годинах, обчислюють за формулою:

$$T_{\sum n} = X \times D_p \times n \times t_{zm} \times p \times \kappa_v / \kappa_n = 9 \times 280 \times 2 \times 8 \times 1 \times 0,93 / 1,12 = 33480 \quad (3.2)$$

Значення $\kappa_n = 0,93$ та $\kappa_v = 1,12$ для формули (3.2) були прийняті згідно рекомендацій ОНТП 01-91 [104]. З урахуванням фактичного режиму роботи підприємства (табл. 3.1) та рекомендованих згідно ОНТП 01-91 значень 305 – для шестиденного та 255 днів – для п'ятиденного робочого тижня, кількість повних робочих днів прийнято $D_p = (305+255)/2=280$.

При розрахунках слід розрізняти трудовитрати у нормо-годинах і людино-годинах. Потужність підприємства у трудовому вимірі визначається кількістю виробничого персоналу і повинна оцінюватись у людино-годинах роботи наявного персоналу. У той же час фактичний час роботи виробничого персоналу визначено у нормо-годинах.

Згідно ОНТП 01-91 для попередніх розрахунків нормативне значення використання працівниками робочого часу прийнято 0,9. На основі аналізу вихідних даних фактичної програми робіт з ТО і Р, яка виконана працівниками технічної служби СЦ «IVECO» у базовому році (Додаток К), за формулою (2.23) розраховано фактичний рівень використання виробничої потужності:

$$P_k = \frac{10773}{33480 \times 0,9} = 0,357 = 0,36$$

Розрахункове значення показника 0,36 вказує на неповне використання проектної потужності технічної служби, який за умови повного використання дорівнює $K_{н.мах} = 1$. Разом з цим, досягнутий рівень концентрації виробництва не дає об'єктивної уяви про технічний рівень розвитку виробничої бази та рівня використання ресурсного потенціалу підприємства.

Ресурсний потенціал підприємства – це сукупність матеріальних, нематеріальних, трудових, фінансових ресурсів, включаючи здатність робітників підприємства ефективно використовувати названі ресурси для досягнення поточних та стратегічних цілей підприємства [49].

Важливою економічною оцінкою діяльності технічної служби є рівень поточних витрат на підтримку власного парку РС. Через відношення загального розміру витрат на ТО і Р (табл. 3.3) на кількість парку власних автомобілів марки IVECO у звітному році обчислюють середні поточні витрати підприємства у грн/рік на один обліковий автомобіль, за формулою:

$$C_{автом.} = \frac{\sum C_{ТО\&P}}{A_{обл.}} = \frac{1328512}{48} = 27677 \quad (3.3)$$

Отримано результати розрахунку середніх річних витрат підприємства, на ТО і Р, які складають 27 677 грн на один вантажний автомобіль марки IVECO. На основі матеріалів рівня поточних витрат на підтримку парку РС автопідприємств, які проводять технічне обслуговування автомобілів на базі сторонніх ПАТ [12], був проведений порівняльний аналіз з рівнем витрат на СЦ «IVECO» у складі «КВК «РАПІД». Результати досліджень показали, що розвиток власної ВТБ забезпечує менші витрати підприємства на програму технічного забезпечення РС, що відповідає умові цільової функції (2.8).

Для глибшого з'ясування механізму узгодження організаційно-технічної та економічної взаємодії вихідних показників, що визначають потенційну здатність виробничої бази нарощувати ступінь використання виробничої потужності в роботі проводиться моделювання базового періоду року [49, 64].

Позначимо через P глобальний рівень концентрації ВТБ, що складається з L локальних рівнів: $l = 1, 2, \dots, L$:

$$l = \{W_1^l, W_2^l, \dots, W_i^l, \dots, W_m^l\}, \quad (3.4)$$

де W_i^l – потужність виробничо-технічної бази для i -го ресурсу, що відповідає l -му локальному рівню.

Локальні рівні пропонується визначати через рівні завантаження технологічного устаткування, з урахуванням його продуктивності і фіксованій (проектній) потужності виробничої бази. Тоді при переході системи ВТБ з одного рівня концентрації в іншій (вищій) цільова функція набирає вигляду:

$$\left\{ C(x) = \sum_{i=1}^T (a_{qi}^{(t-1)} q_i^t + \beta b_{qi+\beta}^t) \right\} \rightarrow \min, \quad (3.5)$$

де a – капітальні витрати на підвищення рівня концентрації ВТБ;

b – зведені експлуатаційні витрати системи на виробничу програму;

q – виробнича програма в плановому періоді;

t – плановий період;

β – інтервал виробничої потужності.

Враховуючи те, що у базовому році капітальні витрати відсутні, для розрахунку залишається розрахунок зведених експлуатаційних витрат на виробничу програму послуг з ТО і Р.

Запишемо такі умови і обмеження:

1. Збільшення розміру (потужності) виробництва

$$W_{i,t}^{(qi+1)} \geq W_{i,t-1}^{(qi)}, \quad (3.6)$$

2. Потужність виробничої бази відповідає виробничій програмі

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} z_{ik}^j x_i^j \geq b_k, \quad (3.7)$$

$$(i = 50, 100, \dots, m)$$

$$(j = 1, 2, \dots, n_i)$$

де k – види технічного обслуговування і ремонту;

z_{ik} – фактична кількість технічних обслуговувань і ремонтів;

b_k – потрібна кількість технічних обслуговувань і ремонтів.

Якщо $\beta = 0$, тобто не має переходу з одного рівня концентрації на інший, то виконується умова :

$$W_{i,t}^{(ql+0)} \geq W_{i,t-1}^{(ql)}, \quad (3.8)$$

3. Наявність потужностей

$$W_{i,t}^{(ql)} \geq 0, \quad (3.9)$$

4. Дискретність зміни потужностей

$$W_{i,t}^{(ql+\beta)} - W_{i,t-1}^{(ql)} = \begin{cases} 0 \\ \sum Nn \end{cases}, \quad (3.10)$$

де N – продуктивність комплексу устаткування;

n – кількість комплексів, доданих до діючих.

Враховуючи те, що у базовому році кількість технологічних комплексів залишилась незмінною, для подальших розрахунків приймаємо значення тільки продуктивності діючих комплексів устаткування.

Висновки до третього розділу

1. Визначено важливі трансформаційні зміни в структурному, організаційному та функціональному напрямках розвитку цілісної виробничої структури технічної служби «КВК «РАПІД» для забезпечення завершеного технологічного процесу ТО і Р європейських марок автомобілів. В результаті проведених досліджень зібрано та проаналізовано важливі техніко-економічні показники, які необхідні для оцінки технічного рівня виробництва.

2. Визначено взаємодію вихідних соціальних, економічних і технічних показників функціонування фірмової виробничої системи ТО і Р автомобілів IVECO (Євро-3,-4,-5) вагових категорій N2, N3, що дозволяє оцінити виробничі потужності ремонтно-сервісної зони станції «Рapid-сервіс».

3. Отримано результати оцінки фінансових показників утримання парку автомобілів IVECO автопідприємства. Встановлено середні витрати автопідприємства на один обліковий автомобіль, які дорівнюють 27 677 грн/рік. Порівняльний аналіз рівня витрат на ТО і Р парку рухомого складу різних автопідприємств вказує на те, що розвиток власної ВТБ сприяє зменшенню витрат на технічну підготовку рухомого складу.

4. Подальше використання отримала функціональна модель розвитку ВТБ, яка встановлює цільові функції при переході системи ВТБ з одного рівня концентрації на вищий. Враховуючи умови функціонування на досліджуваному підприємстві, для узгодження організаційно-технічної та економічної взаємодії вихідних показників автопідприємства проведено оцінювання рівня використання виробничої потужності СЦ «IVECO».

5. Визначено проектну виробничу потужність СЦ «IVECO», яка дорівнює 33 480 людино-години (30 132 нормо-годин). Для річної програми робіт 10 773 нормо-годин у базовому році встановлено рівень використання виробничої потужності 0,36. Здобуті дані розрахунку не дають об'єктивної уяви щодо закономірностей зміни вихідних техніко-економічних показників виробництва з технічної підготовки рухомого складу.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

4.1 Аналіз ефективності використання виробничих потужностей

Аналіз результатів досліджень цієї частини роботи спрямований передусім на оцінку технічного рівня розвитку виробництва і показників ефективності використання матеріальних, трудових, фінансових ресурсів в діяльності підприємства, які визначають потенційну здатність виробничо-технічної бази нарощувати ступінь використання, або витрат ресурсного потенціалу підприємства.

Аналіз використання трудових ресурсів проводився з метою визначення рівня інтенсивності використання персоналу підприємства. На рис. 4.1 наведено етапи аналізу використання трудових ресурсів.

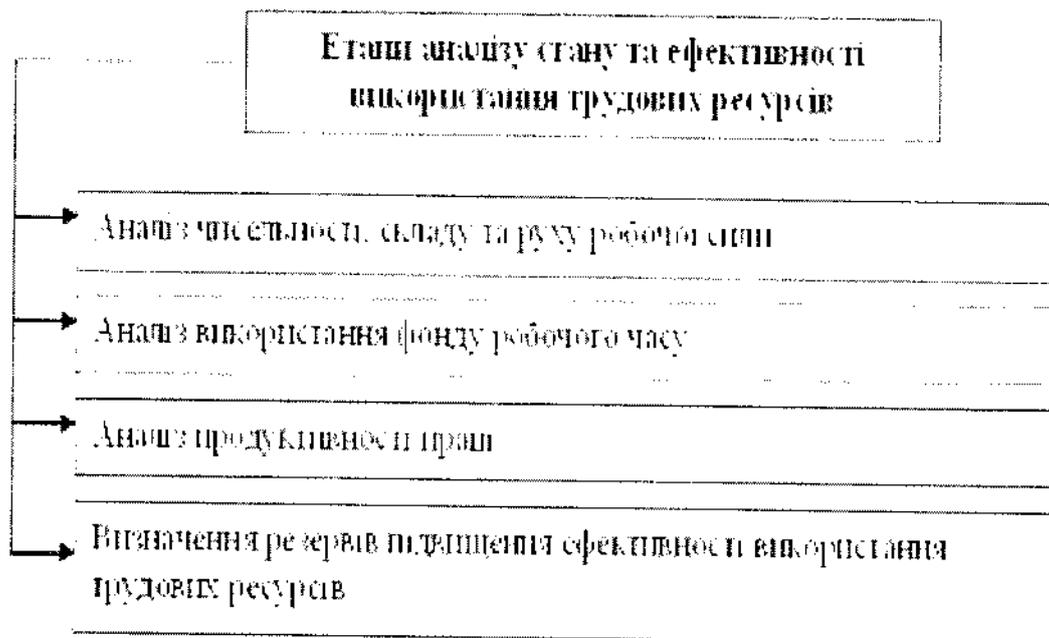


Рисунок 4.1 – Етапи аналізу використання трудових ресурсів

Аналіз використання фонду робочого часу характеризується коефіцієнтом використання робочого часу робітника (оплачувана клієнтом частина робочого часу), що обчислюють за формулою (2.16).

Для оцінки показників використання часу за кваліфікаційним складом виробничих робітників СЦ «IVECO» використано рекомендовані значення [104] річного фонду часу (2070 людино-год), а також дані ефективного фонду часу роботи (1820 нормо-год). Відповідно до режиму роботи підприємства ці значення становитимуть 1900 і 1670 нормо-год.

Використовуючи табельні дані оплачуваного часу робітників (Додаток К), за формулою (2.16) розраховано $K_{врчп}$ – коефіцієнт використання робочого часу персоналу, табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Показники використання робочого часу

Рік Склад робітників	Тривалість		Річний фонд часу		$K_{врчп}$
	робочого часу на тиждень, год.	часу основної відпустки, днів	Φ_v^E , ефектив- ний час	Φ_v^T , табельний	
2 розряд	41	24	1670	1119,7	0,67
2 розряд*		–	$\approx 800^*$	362,6	0,50
3 розряд		24	1670	1151,3	0,69
3 розряд*		–	$\approx 800^*$	326,9	0,45
4 розряд		24	1670	1150,7	0,69
5 розряд				1158	0,69
5 розряд				1107,7	0,66
5 розряд				1121,9	0,67
4 розряд				1011,4	0,67
4 розряд				1127,9	0,68
6 розряд				1135,2	0,68

* Фонд робочого часу прийнятих на роботу робітників

Аналіз даних в табл. 4.1 свідчить, що середні річні норми ефективного фонду часу роботи виробничих робітників підприємства не перевищують 0,69. Згідно ОНТП 01-91 [104] для попередніх розрахунків прийнято нормативне значення 0,9. Здобуті фактичні дані вказують на резерви фонду робочого часу, які можуть бути використані з метою підвищення продуктивності праці виробничих працівників підприємства. Зміни показників використання робочого часу працівників протягом звітного року наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Зміна показників використання робочого часу

Склад робітників	Рік	Квартали 2015 року				Керчн мах *
		1	2	3	4	
Слюсар з ремонту автомобілів						
2 розряд		0,65	0,74	0,67	0,62	0,74
2 розряд*				*	*	*
3 розряд		0,62	0,51	0,89	0,72	0,89
3 розряд*				*	*	*
4 розряд		0,58	0,68	0,72	0,76	0,76
5 розряд		0,67	0,76	0,63	0,70	0,70
5 розряд		0,67	0,47	0,86	0,65	0,86
5 розряд		0,67	0,74	0,57	0,70	0,74
Слюсар з ремонту агрегатів						
4 розряд		0,53	0,43	0,74	0,72	0,74
Слюсар-електрик						
4 розряд		0,62	0,74	0,65	0,68	0,74
Токар						
6 розряд		0,62	0,76	0,63	0,70	0,76

* Значення для прийнятих нових робітників не визначалися.

В табл. 4.2 визначено зміни показників використання робочого часу складу працівників у звітному році. Встановлено, що у третьому кварталі для двох виробничих працівників показник досягає свого максимального значення 0,89 і 0,86. В цей період року прийнято на роботу двох нових працівників. Значення для нових працівників не внесені у табл. 4.2. На кінець року, середній показник використання фонду робочого часу досяг 0,7. Аналіз зміни показників показує резерви фонду робочого часу і продуктивності праці штатної кількості виробничих працівників.

Аналіз кількості працівників. Технологічну кількість виробничих працівників для постів обчислюють за формулою [116]:

$$P_{m.n.} = X_n \times p_n \times n = 9 \times 1 \times 2 = 18, \quad (4.1)$$

де P_n – чисельність одночасно працюючих на одному посту;

n – кількість змін на добу.

Виходячи з особливостей технології ТО і Р вантажних автомобілів марки IVECO та прийнятій практики роботи підприємства для розрахунку прийнято $p_n=1$ (за ОНТП 01-91 рекомендовано $p_n=1,5$).

Аналіз використання структури основних виробничих фондів підприємства проводився з метою оцінки фактичного рівня використання виробничої потужності підприємства. Зокрема, добову програму постових і дільничних робіт обчислюють за формулою:

$$T_i^{Доб.} = \frac{T_i \sum^n}{D_p}, \quad (4.2)$$

де $T_i^{Доб.}$ – добова програма i -го виду робіт.

Результати розрахунку за формулою (4.2) розподілу об'єму робіт з ТО і ремонту в «КВК «РАПІД» і СЦ «IVECO» наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Розподіл обсягу робіт з ТО і Р та добова програма «КВК «РАПІД» і СЦ «IVECO»

Види робіт	Обсяг робіт $\sum_{i=1}^n Q_i$, нормо-год/рік		Відсоток робіт, %			Добова програма, $T_i^{Доб.}$, нормо-год	
	Разом Рапід	СЦ Івеко	Разом Рапід	СЦ Івеко	ОНТП 01-91	Разом Рапід	СЦ Івеко
Мийно-прибиральні	3453	–	8,5	–	15-20	12,3	–
Токарні	2669	1135	6,5	10,5	–	9,53	4,05
Акумуляторні	1065	–	2,5	–	2,0	3,8	–
Ремонт паливної апаратури	3626	–	9,0	–	4	12,95	–
Контр.-діагност., регулювальні, розбірно-склад. Кріпильні та ін.	21518	7387	53	68,6	–	76,85	26,38
Агрегатні	2549	1124	6,2	10,4	18	9,1	4,01
Електротехнічні	2745	1127	6,8	10,5	4	9,8	4,05
Зварювальні	3067	–	7,5	–	1-4	10,9	–
Разом	40692	10773	100 %			145,3	38,45

В табл. 4.3 відповідно звітним даним СЦ «IVECO», значення розподілу обсягів робіт, таких як: мийно-прибиральні, акумуляторні, ремонту паливної апаратури та зварювальні окремо не визначалися, а приведені у загальному підсумку «КВК «РАПД», дивись Додаток І.

Для визначення частки постових і дільничних робіт СЦ «IVECO» використано рекомендовані за ОНТП 01-91 значення розподілу робіт за місцем їх виконання. Результати розрахунку представлені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Розподіл робіт за місцем їх виконання

№ п/п	Види робіт	Розподіл обсягу робіт, $\sum T_p$			
		На робочих постах		На виробничих дільницях	
		%	нормо-год	%	нормо-год
1	Токарні	–	–	100	1135
2	Діагностичні, заправні, розбірно-складальні, змащувальні та інші	100	7387	–	–
3	Агрегатні	50	562	50	562
4	Електротехнічні	80	901,6	20	225,4

За результатами розрахунку, частка постових робіт СЦ «IVECO» дорівнює 82,2 %, що перевищує рекомендоване за ОНТП 01-91 середнє значення 77,84 %. Трудомісткість постових робіт у нормо-годин/рік, обчислюють за формулою [116]:

$$T_{\sum^n} = \frac{\sum T_{\text{ТОіР}} \times \%}{100} = \frac{10773 \times 82,2}{100} = 8855,4, \quad (4.3)$$

де % – відсоток робіт, що припадає на робочі пости.

Середню трудомісткість робіт постів зони ТО і Р, у нормо-годин за добу, обчислюють за формулою:

$$T_n^{\text{Доб.}} = \frac{T_{\sum^n}}{D_p} = \frac{8855,4}{280} = 31,62, \quad (4.4)$$

Коефіцієнт використання поста, обчислюють за формулою:

$$K_{в.п.} = \frac{T_n^{Доб}}{\Phi_n^{Доб} \times n} = \frac{31,62}{12 \times 9} = 0,293, \quad (4.5)$$

де $\Phi_n^{Доб}$ – фонд часу поста зони ТО і Р за добу, год;

n – кількість постів.

За формулами (4.3, 4.4, 4.5, 4.6) визначалися зміни добової програми робіт та коефіцієнти використання часу постів зони ТО і Р протягом кварталів звітнього року, дані приведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Зміна показників рівня використання постів зони ТО і Р

Показники	Рік	Позначення	Квартали 2015 року			
			1	2	3	4
Трудомісткість постових робіт в періоді, норма-год		$T_{\Sigma n}$	1906	2007,6	2322	2615
Добова фактична програма постових робіт, норма-год		$T_n^{Доб}$	26,7	28,2	32,5	36,6
Коефіцієнт використання постів		$K_{в.п.}$	0,25	0,26	0,3	0,34

В табл. 4.5 зміни трудомісткості постових робіт протягом кварталів року визначалися у відповідності з даними у Додатку І. Результати розрахунку показали, що найбільше значення коефіцієнту використання постів дорівнює 0,34, що є суттєво нижчим, ніж рекомендовані ОНТП 01-91 для попередніх розрахунків значень в межах 0,88-0,97 залежно від типу постів. При цьому, розрахункове значення коефіцієнту використання поста базується на основі звітних даних підприємства щодо норм виробітку працівників. Хоча значення коефіцієнту виконання норм виробітку K^H в роботі експериментально не визначається, дані опитування працівників свідчать, що фактичні значення норм виробітку, а також часу використання поста за різних причин можуть дещо зростати.

Використовуючи дані виробничих площ СЦ «IVECO» (табл. 3.4) та зміни добової програми постових робіт за кварталами звітнього року (табл. 4.5) за формулою (2.17) розрахунок забезпеченості виробничими площами постів зони ТО і Р не проводився, за відсутністю оцінних галузевих нормативів.

Аналіз рівня використання технологічного устаткування передбачає :

- оцінку показників використання технологічного устаткування;
- визначення інтенсивності використання устаткування;
- визначення резервів використання устаткування.

Враховуючи значну трудомісткість проведення експериментальних досліджень щодо збору статистичних даних фактичного часу роботи основних груп устаткування та їх подальшої статистичної обробки, в роботі проведено системний аналіз вихідних даних, таких як: фактична кількість послуг з ТО і Р та витрати часу працівника на один технічний вплив (табл. 3.5); рекомендовані за ОНТП 01-91 для попередніх розрахунків коефіцієнти завантаження основних груп устаткування та ефективний фонд часу роботи устаткування за видами робіт; розподіл робіт за місцем їх виконання (табл. 4.4); показники використання робочого часу за кваліфікаційним складом персоналу (табл. 4.1). Результати розрахунків часу роботи та коефіцієнту використання устаткування за формулою (2.10) представлені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Показники використання технологічного устаткування

Види робіт у складі СЦ «IVECO»	Річний фонд часу роботи устаткування, (Φ'_i), год.		Коефіцієнт використання фонду часу роботи устаткування	
	Ефект. фонд часу роботи	Фактичний час роботи	Кв норм.	Кв факт.
Діагностичні і контрольні	3690 (4020)	558,3	Не менше 0,5 Рекомендоване середнє 0,75-0,9	0,15
Розбірно – складальні	3690 (4020)	3134,3		0,85
Змащувальні і заправні	3488 (3800)	444,7		0,13
Агрегатні	3690 (4020)	831,6		0,22
Електротехнічні	3690 (4020)	834		0,23
Токарні	3690 (4020)	839,9		0,23
Слюсарно- механічні.	3690 (4020)	84,4		0,02
Разом	25 278	6727,2	0,02-0,85	

Для попередніх розрахунків коефіцієнти використання устаткування повинні дорівнювати згідно ОНТП 01-91 для діагностичного, контрольньо-випробувального не нижче – 0,55, для розбірно-складального не нижче – 0,75. Порівняльний аналіз наведених в табл. 4.6 результатів розрахунку коефіцієнту використання устаткування за видами робіт у базовому році свідчить про значні резерви фонду часу роботи комплексів технологічного устаткування. Одержані попередні результати розподілу фактичного часу використання устаткування на СЦ «IVECO» ($T_{уст.} = 6727,2$ год) не дають об'єктивної уяви про його фактичне використання для виробництва робіт з ТО і Р, що потребує кількісної оцінки рівня завантаження устаткування з урахуванням його продуктивності і фіксованій потужності виробничої бази.

З формули (2.13), для розрахунку виробничої потужності груп устаткування потрібно визначити T_j – тривалість установки для j -го виду ТО і ремонту. Узгодження результатів фактичної кількості послуг з ТО і Р (табл. 3.5) передбачає проведення експериментальних досліджень характеристик технологічних процесів ТО і Р вантажних автомобілів IVECO з урахуванням диференційованих нормативів трудомісткості робіт з ТО і Р. Вихідні значення трудомісткості i -го виду робіт ТО і Р обчислюють за формулою :

$$T_i = \frac{\sum T_{ip}}{\sum N_{ip}}, \quad (4.6)$$

де $\sum T_{ip}$ – обсяг робіт в періоді, нормо-годин (табл. 3.5);

$\sum N_{ip}$ – кількість видів послуг в періоді (табл. 3.5).

Шляхом спостережень та опитувань працівників технічної служби з урахуванням трудомісткості видів робіт, особливостей технології ТО і Р автомобілів та практики роботи підприємства одержані фактичні значення T_j , які становлять: ТО – 3,0; ПР – 13,50; КР – 19,8; ДО – 0,5; СО – 0,19; Передрейсовий огляд – 0,1 год. Значення T_j для СО і передрейсового огляду уточнювались відповідно до складу робіт та видів використовуваного устаткування постів, зон та підрозділів підприємства.

На основі даних інформаційної бази підприємства щодо програми робіт з ТО і Р визначено зміни показників використання технологічного устаткування у складі підрозділів СЦ «IVECO» протягом кварталів звітнього року. Результати розрахунку наведені в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Зміна показників завантаження устаткування

Показник	Позначення	Квартали 2015 року				Разом
		1	2	3	4	
Фактичний час роботи устаткування	$T_{уст.}$	1448,4	1529,8	1766,3	1982,7	6727,2
Коефіцієнт використ. устаткування	η	0,21	0,22	0,26	0,29	0,21 - 0,29

Дані в табл. 4.7 показують збільшення протягом звітнього року фактичного часу роботи устаткування, що встановлює зміни коефіцієнта використання устаткування в інтервалі від 0,21 до 0,29.

4.2 Аналіз характеристик виробничих процесів

Встановлення залежностей між узагальнюючими економічними показниками і чинниками, що на них впливають носить назву економіко-математичного моделювання. Відтворення механізму функціонування структури виробничої системи підприємства в межах базового року ставить завдання побудувати модель результативних виробничих, економічних та соціальних вихідних значень показників та провести перевірку результатів моделювання.

Для відтворення механізму функціонування виробничої системи підприємства побудовано адекватну техніко-економічну модель ВТБ в системі базових результативних виробничих, економічних і соціальних показників діяльності підприємства. Для аналізу виробничої функції було використано звітні дані роботи підприємства, а саме: фактичні обсяги та номенклатура видів робіт з ТО і Р автомобілів, дохід підприємства, прийняту

вартість однієї нормо-години послуг, витрати підприємства на оплату праці технічного персоналу, диференційовані нормативи трудомісткості робіт, загальні витрати на ремонт технологічного устаткування; розрахункові дані частини заробітної плати працівника у складі прийнятої на підприємстві вартості однієї нормо-години послуги, тривалість роботи комплексу устаткування в періоді, питомі витрати підприємства на ремонт технологічного устаткування, виручка підприємства з урахуванням витрачених ресурсів на виконання виду робіт; експериментальні дані: тривалість роботи основних груп технологічного устаткування в номенклатурі видів робіт з ТО і Р. На основі цієї системи техніко-економічних показників побудована раціональна модель процесів функціонування виробничої системи [68]:

Виробнича програма у базовому періоді, яка враховує фактичну кількість та номенклатуру видів робіт з ТО і Р автомобілів, у нормо-годин:

$$\sum T_{ТОіР} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad (4.7)$$

де x_1 – послуги з ТО; x_2 – послуги з ПР; x_3 – послуги з КР; x_4 – послуги з ДО (діагностичне обслуговування); x_5 – послуги з СО (сезонне обслуговування); x_6 – послуги з передрейсового огляду автомобілів.

Встановлено умови і обмеження на використання ресурсів:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{ij}x_1 + a_{ij}x_2 + a_{ij}x_3, \dots, a_{ij}x_n \leq \sum T_{ТОіР}, \\ b_{ij}x_1 + b_{ij}x_2 + b_{ij}x_3, \dots, b_{ij}x_n \leq \sum T_{уст.}, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, \dots, x_n \geq 0. \end{array} \right\}, \quad (4.8)$$

де $a_{ij}x_n$ – норми використання трудових ресурсів на одиниці видів послуг, нормо-год;

$b_{ij}x_n$ – норми використання ресурсів часу роботи устаткування на одиниці видів послуг, год.

Для економічного аналізу виробничої функції проведено аналіз продуктивності праці за кваліфікаційним складом виробничого персоналу оцінюють за фактичним річним обсягом виконаних робіт. З урахуванням встановленої на підприємстві протягом звітнього року вартості однієї нормо-години послуг 280 грн з формули (2.9) визначають сукупний дохід підприємства від реалізації послуг з ТО і Р. Якщо від суми доходу відняти витрати на оплату праці технічного персоналу 977 082 грн (табл. 3.2) отримаємо виручку підприємства від реалізації послуг, яка дорівнює 2 171 933 грн (табл. 3.3). У визначеній сумі виручки враховано збільшення на кінець звітнього року вартості послуг до 300 грн за одну нормо-годину.

На основі звітних даних витрат на оплату праці та загальної програми робіт підприємства, частина заробітної плати працівників у складі вартості послуги, у грн/нормо-година, обчислюється за формулою:

$$C_{a_i} = \frac{C_{3n}}{\sum T_{\text{ТОиР}}} = \frac{977082}{10773} = 90, \quad (4.9)$$

де C_{a_i} – частина заробітної плати працівника за нормо-годину i -го виду послуг;

C_{3n} – витрати на оплату праці, грн;

$\sum T_{\text{ТОиР}}$ – фактична трудомісткість реалізованих послуг, нормо-годин/рік.

Розмір заробітної плати одного працівника, з урахуванням норм витрат робочого часу на i -й вид послуги, у грн, обчислюють за формулою:

$$Zn_i = K_{i, \text{нормо-год}} \times C_{a_i}, \quad (4.10)$$

де Zn_i – заробітна плата працівника для i -го виду послуги, грн;

$K_{i, \text{нормо-год}}$ – кількість відпрацьованих нормо-годин для i -го виду послуги.

Питомі середні витрати підприємства на ремонт устаткування, у грн за одну годину роботи, обчислюють за формулою:

$$C_{\text{пит.уст.}} = \frac{\sum C_{\text{уст.}}}{\sum T_{\text{уст.}}} = \frac{87000}{6727,2} = 12,9 \quad (4.11)$$

де $\sum C_{\text{уст.}}$ – витрати на ремонт устаткування в періоді, грн;

$\sum T_{\text{уст.}}$ – час роботи устаткування в періоді, год.

Вихідні дані для розрахунку витрат за формулою (4.11) наведені у таблицях 3.3, 4.6.

Розмір витрат на ремонт j -ї групи технологічного устаткування, у грн, з урахуванням питомих витрат і тривалості роботи j -ї групи устаткування на загальну кількість i -го виду послуг, обчислюють за формулою:

$$C_{i,\text{уст.}} = C_{\text{пит.уст.}} \times K_{j,\text{год}} \quad (4.12)$$

де $K_{j,\text{год}}$ – час роботи j -ї групи устаткування при наданні i -ї послуги.

Рішення задачі лінійного програмування за допомогою надбудови “Пошук рішення” в пакеті Microsoft Excel наведено в роботі [112]. Результати моделювання характеристик технологічних процесів та програми робіт з ТО і ремонту в СЦ «IVECO» представлені у Додатку Л.

Результати програмування вихідних значень економічної функції виробництва встановлює сукупну виручку від реалізації послуг з ТО і Р на рівні 1 959 977 грн, що є менша ніж фактичне значення виручки, яка отримана на підприємстві в розрахунковому році з урахуванням витрат на ремонт устаткування (табл. 3.3), що дорівнює $2\,171\,933 - 87\,000 = 2\,084\,933$ грн. Розбіжність результатів моделювання дорівнює $2\,084\,933 - 1\,959\,977 = 124\,956$ грн. Величина розбіжності встановлює похибку вимірювання і розрахунку на рівні 6 %, яка є незначною. Враховуючи складність програмування динамічної економічної моделі з урахуванням збільшення в четвертому кварталі вартості послуг до 300 грн/нормо-година (2 175 423 грн), у підсумку буде впливатиме на зменшення величини розбіжності, а значить розроблена економіко-математична модель показників виробничих процесів є адекватна об’єкту дослідження.

4.3 Прогнозування техніко-економічних показників виробництва

Визначення ефективності використання устаткування. Для цілей передбачення перспектив розвитку та планування кінцевих результатів роботи підприємства проводився аналіз резервів фондів часу використання устаткування. На основі програмного забезпечення MS Excel побудовані апроксимуючої функції, які показані на рис. 4.2.

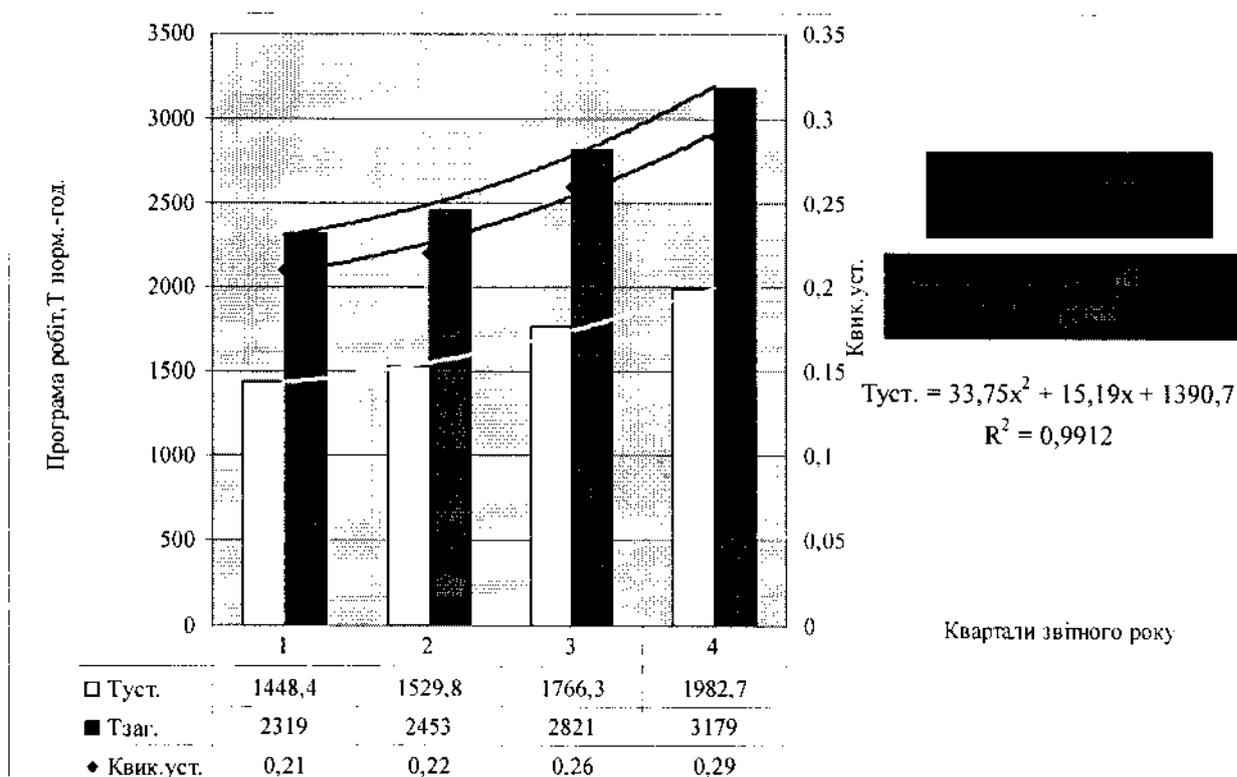


Рисунок 4.2 – Зміни показників виробництва СЦ “IVECO” протягом кварталів 2015 року

На рис. 4.2 представлено поліноміальні функції регресії, які описано рівняннями $T_{заг.} = 56x^2 + 14,8x + 2236$ ($R^2 = 0,9934$) загальної трудомісткості робіт (ряд 1), $K_{вик.уст.} = 0,005x^2 + 0,003x + 0,2$ ($R^2 = 0,9805$) змін коефіцієнту використання груп устаткування протягом кварталів звітнього року (ряд 2), $T_{уст.} = 33,75x^2 + 15,19x + 1390,5$ ($R^2 = 0,9912$) для значень тривалості роботи устаткування (ряд 3). Розрахункові значення побудованих типів апроксимуючих функції одержали максимальний коефіцієнт достовірності R^2 .

На основі побудованих лінійних апроксимуючих функцій в роботі проводиться прогнозування похідних значень здобутих первинних даних, згідно запропонованої в роботі [91] методики побудування прогнозів. За допомогою функції “ТЕНДЕНЦІЯ” в середовищі MS Excel на базі відомих звітних показників виробництва були розраховані похідні значення аргументів. На основі програмного забезпечення було сформовано масив результатів прогнозування показників СЦ «IVECO», табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Прогнозування зміни показників СЦ «IVECO»

№ п.п.	Коефіцієнт, η ,	Тенденція, η ,	Тривал. роботи уст., год	Тенденція, Туст., год	Обсяги робіт, $T_{заг.}$ нормо-год	Тенденція $T_{заг.}$, нормо-год
1	2	3	4	5	6	7
1	0,21	0,21	1448,4	1439,6	2319	2307
2	0,22	0,23	1529,8	1556,1	2453	2490
3	0,26	0,25	1766,3	1740,0	2821	2785
4	0,29	0,29	1982,7	1991,5	3179	3191
5		0,34		2310,4		3709
6		0,40		2696,8		4339
7		0,47		3150,8		5080
8		0,54		3672,2		5932
9		0,63		4261,2		6896
10		0,73		4917,6		7971
11		0,84		5641,5		9158
12		0,96		6433,0		10457

Подальше використання результатів прогнозування передбачає вибір раціональних значень показників. З формули (3.2) виробнича програма дорівнює $33\ 480 \times 0,9 = 30\ 132$ нормо-годин. Прогнозований обсяг робіт для планового $\eta = 0,73$ буде дорівнювати $31\ 884$ нормо-годин (7971×4) на рік, що виходить поза межі розрахункових значень масштабів виробництва $30\ 132$ нормо-годин, а значить не виконується умова $T_{заг.} \leq T_o$ [88]. Прогнозований рівень використання фонду часу роботи устаткування для планового $\eta = 0,73$ буде дорівнювати $4917,6 (\times 4) = 19670,4$ год, що є меншим ніж розрахункове граничне значення $25\ 278$ год (табл. 4.6).

4.4 Вибір раціональних показників використання і розвитку виробництва

Отримані в табл. 4.8 дані розподілу з певними інтервалами зміни обсягу виробництва робіт з технічної підготовки автомобілів IVECO та інших показників не відображають всі потрібні величини. Тому, визначення ступеню використання устаткування для проектної потужності виробництва (30 132 нормо-год) потребує уточнення їх значень у графічний спосіб, рис. 4.3.

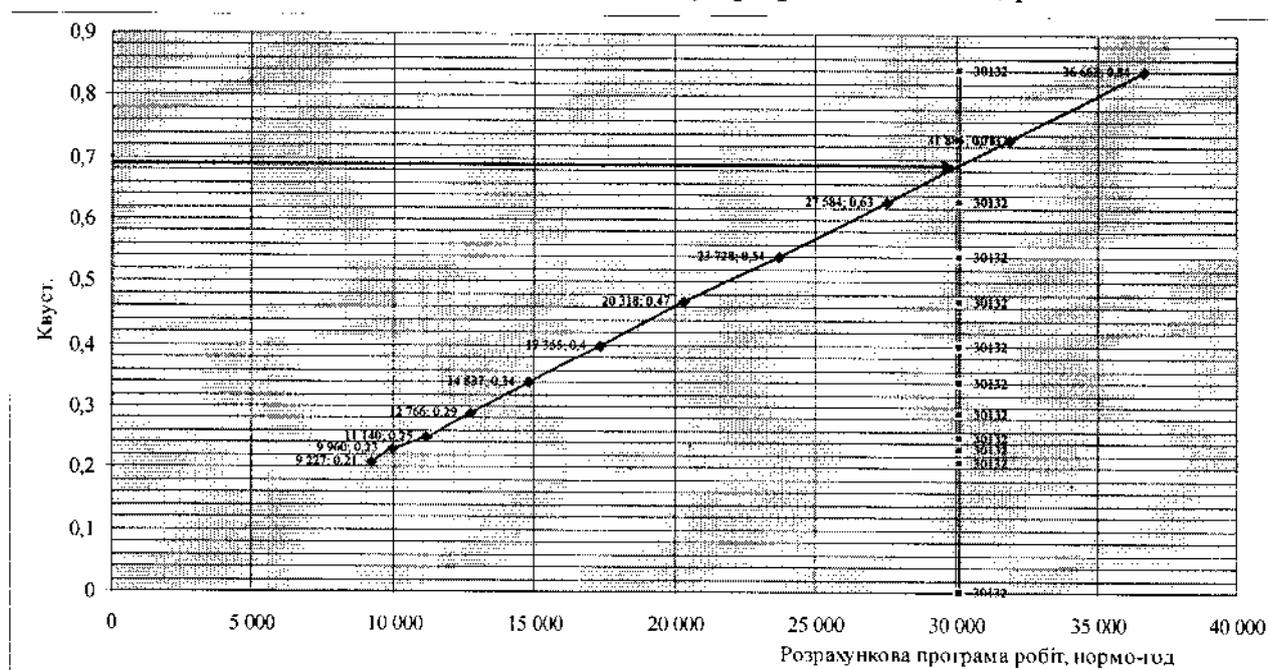


Рисунок 4.3 – Визначення ступеню використання устаткування для програми робіт (30 132 нормо-год)

Дані на рис. 4.3 показують, що для розрахункової програми робіт ступінь використання устаткування дорівнює 0,69 (30 132 нормо-год). З урахуванням уточнень розрахункових значень ступеню використання устаткування було визначено раціональні техніко-економічні показники виробництва, які розраховані згідно прийнятої наприкінці базового року вартості однієї нормо-години роботи працівника, що дорівнює 300 грн/нормо-год. Таким чином, для планової величини $\eta = 0,69$, виручка підприємства з урахуванням витрат на оплату праці робітників і питомих витрат на ремонт устаткування буде дорівнювати 6 086 664 грн, дивись дані в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Раціональні показники виробництва СЦ «IVECO»

Квик. уст., η	Розмір виробництва, $T_{\text{заг}}$ нормо-год	Кількість робітників	Кількість постів	Виручка підприємства, грн
0,21	9 227	6	3	1 863 343
0,23	9 960	6	3	2 011 390
0,25	11 140	7	3	2 249 615
0,29	12 766	8	4	2 578 017
0,34	14 837	9	4	2 996 595
0,40	17 355	10	5	3 505 351
0,47	20 318	12	6	4 104 284
0,54	23 728	14	7	4 793 393
0,63	27 584	16	8	5 572 680
0,69	30 132	18	9	6 086 664
0,73	31 885	19	9	6 442 144
0,84	36 663	22	11	7 401 785
0,96	41 826	25	12	8 451 602

В табл. 4.9 наведено значення потенційної виручки від реалізації послуг. Через відношення значення фактичної (табл. 3.3) і планової виручки (табл. 4.9) на загальну площу виробничих приміщень (табл. 3.4) розраховано фактичний і плановий річний виробіток підприємства на один м² виробничої площі, що дорівнює відповідно 2574 і 10853 грн.

4.5 Рекомендації щодо підвищення ефективності використання ВТБ вантажних ПАТ

Виконані теоретичні та експериментальні дослідження розвитку ВТБ на автомобільному транспорті свідчать про безперервні процеси оновлення та формування конкурентоспроможної структури ВТБ, які визначають нові перспективи підвищення виробничої ефективності майбутнього стану ВТБ

вантажних ПАТ та досягнення максимального економічного ефекту. На основі аналізу даних в табл. 4.9 визначено ефективність використання ВТБ СЦ «IVECO», рис. 4.4.

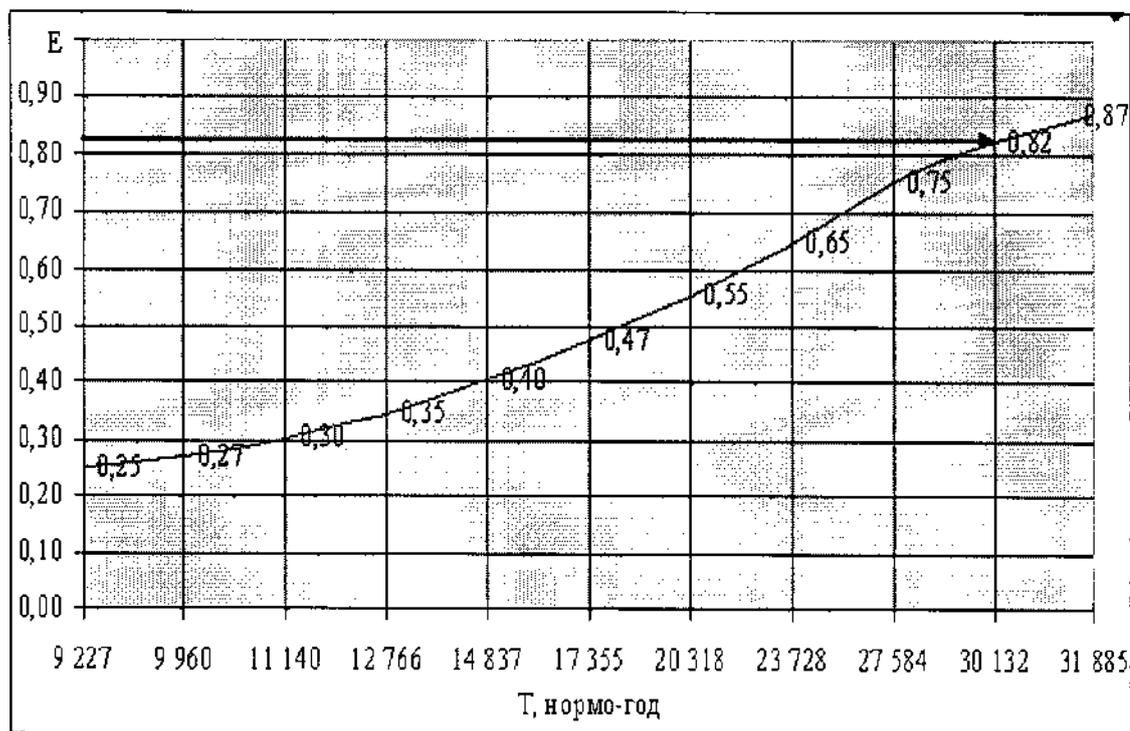


Рисунок 4.4 – Зміни ефективності використання ВТБ (СЦ «IVECO»)

Розробка практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності використання ВТБ ставить завдання вибору оптимальних розмірів (рівнів концентрації) виробничої бази, що забезпечує максимальну ефективність функціонування виробництва. Встановлені раціональні значення техніко-економічних показників роботи СЦ «IVECO» («КВК «РАПІД») свідчать, що для конкретної виробничої системи існують різні раціональні значення ступеню використання технологічного устаткування. Зокрема, для значення $\eta = 0,73$ кількість робочих постів залишається базовою.

В міру зростання обсягів реалізації робіт з ТО і Р зростає тільки потреба у трудових ресурсах. Перший варіант підвищення ефективності використання виробництва забезпечує більш повне використання виробничої потужності підприємства та сприяє зниженню витрат, що пов'язані з реалізацією додаткової програми з ТО і Р автомобілів. Планування перспективного

розвитку виробництва на реальному підприємстві створює потребу визначення найбільш економічного рівня концентрації виробництва.

Встановлено, що для раціонального значення $\eta=0,84$ існують показники максимальної ефективності. Зокрема, реалізація граничної програми ТО і Р потребує не тільки збільшення трудових ресурсів, а також зміни розмірів пасивної частини ВТБ через потребу створення двох нових робочих постів. Другий варіант підвищення ефективності використання виробництва потребує тривалий період планування розвитку ВТБ, визначення складу майбутніх потужностей, їх розміщення і додаткових капітальних вкладень у розвиток виробництва до оптимальних розмірів.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що граничне використання виробничих потужностей стосовно конкретного підприємства в поточному періоді часу не є економічно виправдане, а виявляється доцільним його оптимальне використання. Досвід роботи підприємства свідчить про наявність резервних потужностей, що ставить питання визначення оптимальної величини резервної потужності з урахуванням результатів аналізу вимог до технічної підготовки РС та динаміки розвитку провізної здатності автомобільного парку, ефективності використання груп устаткування та сезонності попиту на послуги з ТО і Р. Отже, для будь-якого автопідприємства існує оптимальний рівень концентрації та розмір виробництва, що забезпечує нові перспективи підвищення виробничої ефективності майбутнього стану ВТБ.

Висновки до четвертого розділу

1. Розроблено адекватну техніко-економічну модель ВТБ, яка включає витрати на оплату праці виробничих робітників, прийняту вартість однієї нормо-години послуг, диференційовані нормативи трудомісткості робіт з ТО і Р, обсяги випуску різних видів продукції, ефективний час завантаження основних груп технологічного устаткування та витрати на їх ремонт.

2. Проведено аналіз використання фонду робочого часу за прийнятим складом робітників, що в середньому дорівнює 0,69. Визначено показники ефективного часу завантаження основних груп технологічного устаткування (0,02-0,85). Встановлено, що фактичний рівень використання фондів* не відповідає встановленим ОНТП 01-91 нормативам для попередніх розрахунків – 0,9 та рекомендованим значенням (0,75-0,9) відповідно.

3. Проведено прогнозування зміни техніко-економічних показників виробництва робіт з технічної підготовки автомобілів IVECO в залежності від ступеню завантаження технологічного устаткування. Встановлено, що відповідно до режиму роботи СЦ «IVECO» та нормативному рівні використання трудових і виробничих ресурсів, плановий розрахунковий рівень використання технологічного устаткування становить $\eta=0,69$.

4. На основі результатів експериментальних досліджень особливостей організації робіт з фірмового обслуговування вантажних автомобілів IVECO, для розрахунку зміни кількості виробничих робітників постів зони ТО і Р було прийнято значення 1, що не відповідає нормативам ОНТП 01-91 з рекомендованим значенням 1,5 працівника на один робочий пост.

5. Встановлено, що підвищення якості конструкції та рівня надійності і ресурсу автомобільної техніки, збільшення регламентованих виробником робіт з профілактичних замін вузлів і агрегатів протягом всього життєвого циклу автомобіля, сприяють збільшенню частки постових робіт. Отримане розрахункове значення 82,68 % є більшим ніж рекомендоване нормативами ОНТП 01-91 значення 77,84 %.

6. Визначено оптимальний рівень використання ВТБ в інтервалі зміни η (від 0,7 до 0,9) з урахуванням ефективних фондів часу роботи виробничих працівників і груп технологічного устаткування. Отримано раціональні значення показників ефективного використання ВТБ, які включають: програму та обсяги робіт з ТО і Р, кількість постів, кількість працівників, а також техніко-економічні показники функціонування виробництва.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішена важлива науково-практична задача, пов'язана з підвищенням ефективності використання виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту на основі вибору оптимальних характеристик виробничої системи.

1. Актуалізовано дані статистик структури парку вантажних автомобілів в Україні та країнах ЄС. Встановлено, що найбільш перспективним в Україні є сегмент вантажних автомобілів у ваговій категорії N3 за європейською класифікацією. Проаналізовано зміни базових конструктивних параметрів автомобілів та їхні техніко-експлуатаційні властивості. На основі отриманих результатів встановлено причинно-наслідкові взаємозв'язки та результативні ознаки розвитку системи «автомобіль – виробничо-технічна база». За результатами досліджень сформульовано наукові-практичні висновки, за допомогою яких узагальнено наукові і практичні матеріали сучасного підходу щодо планування розвитку ВТБ автомобільного транспорту. Показано, що найбільш поширені методи оцінки стану ВТБ не враховують зміни основних характеристик ВТБ в умовах підвищення вимог до технічної підготовки рухомого складу.

2. Обґрунтовано комплекс показників для найбільш впливових чинників розвитку виробництва послуг з ТО і Р нових конструкцій автомобілів, а саме: потреба навчання та підвищення кваліфікації технічного персоналу, зміни структури парку та конструкції автомобілів, попит і перспективи розвитку сервісних послуг, особливості технологічного процесу ТО і Р, структура парку технологічного устаткування, забезпеченість виробничими площами, розвиток форм організації виробництва, прогресивність планувального рішення виробничого корпусу. З врахуванням результатів експертної оцінки важливості складових чинникової моделі розроблено математичну модель функціонування виробничої системи з технічної підготовки рухомого складу.

3. Розроблена математична модель, яка дозволяє на прикладі СЦ «IVECO» визначити поточні показники функціонування виробничої системи, а саме: рівень використання фонду робочого часу виробничих робітників в інтервалі 0,65-0,69; рівень використання технологічного устаткування в інтервалі 0,21-0,29; рівень використання постів в інтервалі 0,25-0,34; частка постових робіт 82,68 %, середні витрати підприємства на технічну підготовку одного автомобіля 27677 грн; річний дохід на м² виробничої площі 2574 грн, програма робіт 10773 нормо-год, рівень концентрації виробництва 0,36. Показано, що ефективність використання виробничого потенціалу ВТБ у базовому році дорівнює 0,26-0,28.

4. Проаналізовано техніко-економічні показники технологічних процесів ТО і Р рухомого складу, на прикладі автомобілів марки IVECO. Розроблено модель характеристик процесів виробництва, яка включає: витрати на оплату праці виробничих робітників, диференційовані нормативи трудомісткості робіт з ТО і Р, ефективний час завантаження основних груп технологічного устаткування та витрати на їх ремонт, виробничу програму у визначеній номенклатурі автосервісних послуг, прийняту вартість однієї нормо-години послуг, загальні доходи автопідприємства, собівартість виконання програми робіт з ТО і Р. З використанням ПК отримано результати моделювання характеристик виробничих процесів. Підтверджена адекватність розробленої техніко-економічної моделі показників. Перевірка звітних даних підприємства і розрахункових значень показує, що розбіжність між ними не перевищує 6 %.

5. Розроблено методику оцінювання ефективності використання ВТБ, в основу якої покладено математичну модель і результати апроксимації основних характеристик ВТБ автопідприємства. Отримано нові закономірності зміни показників виробничої системи з технічної підготовки автомобілів марки IVECO в залежності від рівня завантаження технологічного устаткування. Використані в моделі економічні критерії функціонування виробництва, а саме: мінімальні витрати на технічну підготовку рухомого

складу та максимальний дохід за умови повної реалізації виробничих потужностей підприємства, побудовані апроксимуючі моделі регресії, які дозволили отримати оптимальні прогнозовані техніко-економічні показники виробництва. Отримані наукові результати роботи можуть бути реалізовані при проектуванні нових і реконструкції діючих підприємств автомобільного транспорту.

6. Розроблено рекомендації щодо планування розвитку та підвищення ефективності використання ВТБ автопідприємств. Встановлено на прикладі СЦ «IVECO», що для фактичної кількості постів, прийнятої номенклатури та показників виробництва розрахунковий рівень завантаження технологічного устаткування становить 0,69. На основі вибору нормативного параметру $\eta=0,84$, з метою приведення техніко-економічних характеристик ВТБ у відповідність до масштабів виробництва, обґрунтовано потребу збільшення чисельності універсальних постів, що дозволить досягти оптимальний розмір і максимальну ефективність використання виробничого потенціалу автопідприємства. Проведені експериментальні дослідження показали, що граничне використання виробничих потужностей відповідно до умов роботи автопідприємств не є економічно виправдане, а є доцільним їх оптимальне використання.

7. Результати наукових досліджень прийняті для впровадження в Державному підприємстві «Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут» (ДП «ДержавтотрансНДІпроект»), Приватному акціонерному товаристві «Київська виробнича компанія «РАПД» (ПАТ «КВК «РАПД»), Приватному акціонерному товаристві «Автомобільна компанія «УКРТРАНС» (ПАТ «АК «УКРТРАНС»).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Україна. Закони. Про автомобільний транспорт: закон України // Голос України. – 2001. – № 83. – С. 8 – 11.
2. Україна. Закони. Угода про прийняття єдиних технічних приписів для колісних транспортних засобів, предметів обладнання та частин, які можуть бути встановлені та/або використані на колісних транспортних засобах, і про умови взаємного визнання офіційних затверджень, виданих на основі цих приписів, 1958 року з поправками 1995 року: закон України від 10.02.2000 № 1448–III // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – № 10. – Ст.80. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_343.
3. “Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року”. Розпорядження КМУ від 20 жовтня 2010 року № 2174-р. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010>.
4. Про затвердження Порядку надання суб’єктам господарювання повноважень на проведення перевірки технічного стану колісних транспортних засобів під час державного технічного огляду: постанова КМ України від 09.07.2008 р. № 607 // Офіційний вісник України. – 2008 р., – № 51, – Ст. 1683.
5. “Про приєднання до Угоди про маси і габарити транспортних засобів що здійснюють міждержавні перевезення автомобільними дорогами держав - учасниць Співдружності Незалежних Держав від 4 червня 1999 року” : постанова КМ України від 29 жовтня 1999 р. № 2020 // Уряд. кур’єр. – 1999. – 8 груд. – (“Орієнтир”. – № 48. – С. 6).
6. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: за ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП “ДержавтотрансНДІпроект”, 2005. – 400 с.
7. Автошляховик України. III-я Всеукраїнська нарада працівників пасажирського автомобільного транспорту. № 4, 2008. – С. 2 – 5.
8. Автомобільний парк за вантажністю. UNECE Statistical Database, Transport. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unece.org>

9. Automarket_12-2012_result-2012 [Електронний ресурс]: – Режим доступу : http://ukrautoprom.com.ua/wp-content/uploads/2013/10/automarket_12-2012_result-2012.
10. Automarket_12-2018_result-2018 [Електронний ресурс]: – Режим доступу: http://ukrautoprom.com.ua/wp-content/uploads/20116/10/automarket_result-2018.
11. Аксенов П.В. Многоосные автомобили. – 2-е изд. / П.В. Аксенов. – М. : Машиностроение, 1989. – 280 с.
12. Аулін. В.В. Вплив системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів на собівартість вантажних перевезень / В.В. Аулін, О.М. Замота, Наукові праці КНТУ. Економічні науки, 2010, вип. 17.
13. Афанасьев Л.Л., Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей (Альбом чертежей) /Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. – М. : Транспорт, 1969. – 192 с.
14. Андрусенко С. І. Організація фірмового обслуговування: навч. посібник / С. І. Андрусенко. – К. : ІЗМН, 1996. – 343 с.
15. Бабич В.П. Экономическая подготовка планирования научно-технического прогресса / В.П. Бабич. – К. : Техника, 1977. – 199 с.
16. Бедняк М.Н. Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей / М.Н. Бедняк. – К. : Изд-во объединения “Вища школа”, 1983. – 132 с.
17. Болбас М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие / М.М. Болбас. – Мн. : Адукацыя і выхование, 2004. – 528 с.
18. Бортников С. П. Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие / С.П. Бортников. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 63 с.
19. Бортников С. П. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие / С. П. Бортников, М. Ю. Обшивалкин. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 64 с.
20. Біліченко В. В. Наукові основи стратегій розвитку виробничих систем автомобільного транспорту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт.

техн. наук: спец. 05.22.20 “Експлуатація та ремонт засобів транспорту” / В. В. Біліченко – К., 2013. – 40 с.

21. Безопасность грузовиков Volvo: год за годом. “Грузовики и автобусы”, “Авторевю”. [Электронный ресурс]: Режим доступа : <http://www.autoreview.ru> / 2001 – 2004.

22. Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту / В.В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є.В. Смирнов. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 182 с.

23. Вахламов В.К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.К. Вахламов – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр “Академия”, 2006. – 240 с.

24. Великанов Д.П. Автомобильные транспортные средства / Д.П. Великанов, В.И. Бернацкий, Б.Н. Нифонтов, И.И. Плеханов. – М. : Транспорт, 1977. – 326 с.

25. Вентцель Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. – М.: Советское радио, 1972. – 552 с.

26. Відомчі норми технологічного проектування. “Підприємства автомобільного транспорту і автотранспортні підприємства АПК України” ВНТП-СГіП-46-16.96. – К. : Мінсільгосппрод України, – 1996. – 92 с.

27. Волков В.П., Кравченко А.П. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств : учеб. пособие – Луганск: “Ноулидж”, 2008. – 300 с.

28. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Н.Я. Говорущенко. – Харьков: Вища шк. Издательство при Харьковском Государственном университете, 1996. – 144 с.

29. Говорущенко Н.Я. Математическая модель и характеристики токсичности карбюраторных двигателей / Н.Я. Говорущенко, В.И. Белов. // Респ. межв. научно-технич. сб. – К. : Техніка, 1986. – Вып. 23. – С. 11 – 19.

30. Говорущенко Н.Я. Оптимизация периодичности диагностирования автомобилей / Н.Я. Говорущенко, В.Н. Варфоломеев // Матер.межд. конф. “Новые

технологии в машино-приборостроении и на транспорте”, – Севастополь: СГТУ, 2001. – С. 288 – 296.

31. Говорущенко Н. Я. Настоящее и будущее технической эксплуатации. Перспективы развития диагностирования и прогнозирования автомобилей // Диагностика автомобилей. Тезисы докладов III Всесоюзной научно-технической конференции. – Улан-Удэ : РИ ВСТИ, 1989. – С. 3 – 5.

32. Дмитриченко М.Ф. Методи системного аналізу властивостей автомобільної техніки: навч. посіб. / М.Ф. Дмитриченко, В.П. Матейчик, О.К. Грищук, М.П. Цюман. – К.: НТУ, 2014. – 168 с.

33. ГОСТ 18322 – 78 (СТ СЭВ 5151 – 85). Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – 13 с.

34. ДСТУ 7687:2015. Бензини автомобільні Євро. Технічні умови – На заміну ДСТУ 4839:2007 – К. : Держспоживстандарт України, 2016. – 16 с.

35. ДСТУ 7688:2015. Паливо дизельне Євро. Технічні умови – На заміну ДСТУ 4840:2007 – К. : Держспоживстандарт України, 2016. – 16 с.

36. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія / Б.Є. Грабовецький. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 171 с.

37. Грехов Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей / Л.В. Грехов, Н.А. Иващенко, В.А. Марков. – М.: Легион-Автодата, 2005. – 344 с.

38. Давидович Л. Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / Л. Н. Давидович. – М. : Транспорт, 1975. – 392 с.

39. ДСТУ ISO 9001-2009. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001 : 2008, IDT) – На заміну ДСТУ ISO 9001-2001 – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 33 с.

40. ДСТУ 3649 – 2010. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання. – К. : Держстандарт України, 2011. – 51 с.

41. ДСТУ 4276 – 2004. Норми і методи вимірювань димності у відпрацьованих газах автомобілів з дизелями або газодизелями. – К. : Держстандарт України, 2004. – 76 с.
42. ДСТУ 4277 – 2004. Норми і методи вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, що працюють на бензині або газовому паливі. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 15 с.
43. ДСТУ EN 45011 – 2001. Загальні вимоги до органів, які керують системами сертифікації продукції. – К. : Держспоживстандарт України, 2002. – 17 с.
44. ДСТУ ISO/IES 17025 – 2006. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 32 с.
45. Екологія та автомобільний транспорт: навчальний посібник / Ю.Ф. Гутаревич [та ін.] – К. : Арістей, 2008. – 294 с.
46. ДСТУ ISO/IES 17020 – 2001. Загальні критерії щодо діяльності органів різного типу, що здійснюють інспектування – К. : Держспоживстандарт України, 2002. – 17 с.
47. “Зведена резолюція щодо конструкції транспортних засобів”, Перегляд 1 – Зміна 2, Додаток 7 / Перегляд 2 – Класифікація та визначення механічних транспортних засобів (документ WP.29 TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 від 16.04.1999 р.).
48. Канарчук В. Управління матеріально-технічними ресурсами на транспорті /В. Канарчук, О. Канарчук, І. Курніков, С. Курніков, С. Нікульшин, Т. Васадзе // Автошляховик України. – 1997. – № 1. – С. 8 – 10.
49. Канарчук В.Є. Виробничі системи на транспорті: підручник / В.Є. Канарчук, І.П. Курніков. – К. : Вища школа, 1997. – 359 с.
50. Канарчук О.В. Розробка методів, моделей і стратегій організації ремонту автомобілів за ринкових умов: дис. канд. техн. наук: 08.06.01. / Канарчук Олександр Вадимович. – К. : УТУ, 1997. – 140 с.
51. Кельман І.І. Використання виробничих потужностей автопідприємств / І.І.

Кельман, І.П. Курніков, О.А. Лудченко. – К. : Техніка, 1990. – 48 с.

52. Карагодін В.І. Формирование и теоретическое обоснование основных направлений эффективного развития системы фирменного ремонта автомобилей: дис. докт. техн. наук: 05.22.10. / Карагодін Виктор Иванович. – М., 1997. – 547 с.

53. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие / В.П. Карташов. – М. : Транспорт, 1977. – 160 с.

54. Качмар Р.Я. Визначення періодичності контрольно регулювальних робіт автомобільних двигунів за показником токсичності. 60 наукова конфер. професорсько-викладацького складу і студ. НТУ. – К. : НТУ, 2004. – С. 17.

55. Клейнер Б. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Организация и управление. / Б.С. Клейнер, В.В. Тарасов. – М. : Транспорт, 1986. – 237 с.

56. Колосюк Д.С. Використання та економія матеріалів і ресурсів на автомобільному транспорті : навч. посібник / Д.С. Колосюк. – К. : Вища шк., 1992. – 206 с.

57. Кравченко О.П. Організація та управління технічного обслуговування і ремонту автомобілів: навч. посібник / О.П. Кравченко. – Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – 90 с.

58. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей в США / Е.С. Кузнецов. – М. : Транспорт, 1978. – 168 с.

59. Кузнецов Е.С. Управление техническими системами: учеб. пособие / Е.С. Кузнецов. – М. : МАДИ, 2003. – 247 с.

60. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – 2-е изд., перераб. и доп. / Е.С. Кузнецов. – М. : Транспорт, 1990. – 272 с.

61. Курніков І.П. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту / І.П. Курніков, М.К. Корольов, В.М. Токаренко. – К. : Вища шк., 1993. – 191 с.

62. Курников И.П. Развитие производственно-технической базы АТП : учеб.

пособие / И.П. Курников. – К. : УМВО, 1991. – 80 с.

63. Курников И.П. Развитие производственно – технической базы: Монография / И.П. Курников, Е.С. Кузнецов – К. : Вища шк., 1989. – 150 с.

64. Курников И.П. Основные направления развития и эффективного использования производственно-технической базы автомобильного транспорта: дис. докт. техн. наук: 05.22.10 / Курников Иван Петрович. – М., 1981. – 320 с.

65. Курніков С.І. Аналіз структури парку вантажних автомобілів в Україні / С.І. Курніков // Збірник наукових праць НТУ. – Київ, 2010. Вип. 21. – С. 161 – 164.

66. Курніков С.І. Оцінка напрямів розвитку виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / С.І. Курніков // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця : ВНТУ, 2019. Вип. 2(10). – С. 34 – 39.

67. Курніков С.І. Динаміка зміни параметрів конструкції автомобілів / С.І. Курніков // Вісник НТУ. – Київ, 2011. Вип. 24. – С. 102 – 103.

68. Курніков С.І. Методика оцінки ефективності використання виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / С.І. Курніков // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». Серія «Технічні науки і архітектура». – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Вип. 6(152). – С. 179 – 184.

69. Курніков С.І. Оцінка зміни за часом структури парку вантажних автомобілів та їх конструктивних характеристик / С.І. Курніков // Вісник НТУ. – Київ, 2012. Вип. 26. – С. 579 – 582.

70. Курніков С.І. Характеристика сучасного стану автотранспортних підприємств / С.І. Курніков // Вісник НТУ. – Київ, 2013. Вип. 28. – С. 267 – 270.

71. Курніков С.І. Формування ринкової структури автомобільного парку України / С.І. Курніков // Systemy i srodki transportu samochodowego. Wybrane zagadnienia / pod redakcją naukową Kazimierza Lejdy. Monografia nr 11; Seria: Transport; Politechnika Rzeszywska im. Ignacego Łukasiewicza. – Rzeszow : 2017. – С. 35 – 39.

72. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили / Кисуленко Б.В. [и др.]. – М. : ИПЦ “Финпол”, 2004. – 667 с.
73. Краткий автомобильный справочник: справ. изд.: в 5 т. Т 4: Специальные и специализированные автотранспортные средства: в трех ч. Часть* 1: Фургоны, самосвалы, платформы, тягачи специальные, прицепы – роспуски России и СНГ / М.Н. Гриф. [и др.] – М. : Автополис-плюс, 2004. – 448 с.
74. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: навч. посібник / О.А. Лудченко. – К. : Вища шк., 2007. – 527 с.
75. Лудченко О.А. Основы научных исследований : учеб. пособие / О.А. Лудченко, Я.А. Лудченко, Т.А. Примак – 2-е изд., стер. – К. : Вид-во “Знання”, КОО, 2001. – 113 с.
76. Лобода А.В. Розробка організаційної структури забезпечення якості в автосервісі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 26.059.01. Київ, 2004. 20 с.
77. Марков О.Д. Організація автосервісу: навч. посібник / О.Д. Марков. – Львів: Оріяна-Нова, 1998. – 332 с.
78. Методологія та організація наукових досліджень: Конспект лекцій / В.М. Кислий. – Суми : Вид-во СумДУ, 2009. – 113 с.
79. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр “Академия”, 2007. – 224 с.
80. Матейчик В.П. Інформаційні технології в технічній експлуатації автомобілів: навч. посібник / В.П. Матейчик, В.П. Волков, М. Смешек, П.Б. Комов, Є.О. Комов, І.В. Грицук, Т.В. Волкова : ХНАДУ. – Донецьк : Вид-во “Ноулідж”, 2014. – 324 с.
81. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни “Виробничі системи на транспорті” для студентів спеціальності 7.090.258 “Автомобілі та автомобільне господарство” / укл. П.І. Бортницький, Ю.Х. Савін, О.Є. Січко. – К. : НТУ, 2006. – 70 с.

82. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Основы конструкции автомобилей”. Классификация и маркировка автомобилей. / И.Н. Порватов, С.Р. Кристальный. – Москва : МАДИ, 2010. – 8 с.
83. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учеб. для вузов / Г. М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.
84. Напольский Г. М. Реконструкция и техническое перевооружение автотранспортных предприятий: учеб. пособие / Г. М. Напольский, А.В. Пугин. – М. : МАДИ, 1988. – 82 с.
85. Напольский Г.М. Современные тенденции развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта. Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса / Г.М. Напольский, И.А. Якубович. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции 29 – 30 ноября 2010 г. – С. 16 – 18.
86. Нефедов А.Ф. Планирование эксперимента и моделирование при исследовании эксплуатационных свойств автомобилей / А.Ф.Нефедов, Л.Н. Высочин – Львов : “Вища школа”, 1976. – 160 с.
87. Никульшин С. В. Сервис грузовых автомобилей. Проблемы развития. [Электронный ресурс]: – Режим доступа : <http://autoexpert.com.ua>, 2007.
88. Січко О.Є., Курніков С.І., Потьомкін Р.О. Централізація технічного обслуговування і ремонту як один з напрямів підвищення ефективності роботи муніципальних автобусів / О.Є. Січко, С.І. Курніков, Р.О. Потьомкін // матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції 19-21 жовтня 2015. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – С. 223 – 226.
89. Осепчугов В.В. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета / В.В. Осепчугов, А.К. Фрумкин. – М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.
90. Основы конструкции автомобиля / Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. [и др.] – М. : ООО “Книжное издательство “За рулем”, 2005. – 336 с.

91. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: навч. посібник / П.І. Островський, О.М. Гострик, Т.П. Добрунік, О.В. Радова. – Одеса : “ОНЕУ”, 2012. – 132 с.
92. Огневий В.О. Формування напрямів трансформаційних змін на підприємствах автомобільного транспорту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : 26.059.03. Київ, 2017. 20 с.
93. Офіційний сайт “ХК АВТОКРАЗ”. Статистика виробництва автомобілів “КрАЗ” [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.autokraz.com.ua/>
94. Офіційний сайт “МАЗ” [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://maz.by>
95. Офіційний сайт “АВТОЗАЗ” [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.avtozaz.com>
96. Офіційний сайт ОАО “КамАЗ” [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.kamaz.ru>
97. Офіційний сайт ОАО “Автодизель” [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://avtodizel.gaz.ru/>
98. Офіційний сайт Iveco Україна [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.iveco.com/ukraine>
99. Офіційний сайт Scania Україна [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://http://scania.ua>
100. Офіційний сайт Volvo Trucks Україна [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.volvotrucks.com>
101. Офіційний сайт Renault Trucks Україна [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.renault-trucks.ua>
102. Офіційний сайт “МАН Трак энд Бас Юкрейн” [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.mantruckandbus.com.ua>
103. Офіційний сайт Mercedes-Benz в Україні [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.mercedes-benz.kiev.ua>
104. ОНТП 01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования

- предприятій автомобільного транспорту. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
105. Панковська Л. С. Сучасний стан міжнародних автомобільних перевезень: оцінка та перспективи розвитку. / Л. С. Панковська, О. В. Мердюк // Вісник Хмельницького національного університету, 2009. – Вип. 1. – С. 188 – 191.*
106. Підтримка інтеграції України до Транс-Європейської транспортної мережі. РК-4 Автомобільний транспорт. Інститут стратегічних досліджень. Заключний звіт 4.1., 2010. – 60 с. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: http://ten.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr_4.1_road_transport_ukr.
107. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М-во автомоб. трансп. РСФСР. – М. : Транспорт, 1984. – 72 с.
108. Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. К. : Мінтранспорт України, 1994. – 33 с.
109. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К. : Мінтранс України, 1998. – 16 с.
110. Решение задач автомобильного транспорта методом имитационного моделирования / Ю.В. Завадский. – М. : Транспорт, 1977. – 72 с.
111. Рябчинский А.И. Экологическая безопасность автомобиля / А.И. Рябчинский, Ю.В. Трофименко, С.В. Шелмаков. – М. : МАДИ –ТУ, 2000. – 95 с.
112. Соловьев В. И. Методы оптимальных решений: учеб. пособие / В.И. Соловьев. – М. : Финансовый университет, 2012. – 364 с.
113. Субочев А.И. Повышение эффективности производства автосервисных предприятий на основе приоритетов транспортного процесса: дис. канд. техн. наук: 05.22.20 / Субочев Александр Иванович. – К.: НТУ, 2001. – 235 с.
114. Смирнов Є.В. Розробка та обґрунтування стратегій технічного розвитку виробництва на автомобільному транспорті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 26.059.03. Київ, 2014. – 20 с.
115. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Е.С. Кузнецова [и др.]

– М. : Наука, 2001. – 535 с.

116. Технологічне проектування автотранспортних підприємств / за ред. С.І. Андрусенко [та ін.] – К. : Каравела, 2009. – 368 с.

117. Техника BOSCH для автомобилей. Краткая история развития Robert Bosch GmbH [Електронний ресурс]: – Режим доступу : <http://www.bosch.com>, 2005. – 76 с.

118. Тест на выносливость для универсального масла. “Автоперевозчик”, – 2006. – № 3. – 68 с.

119. Транспорт і зв'язок України : Статистичний збірник за 2011 / за ред. Н.С. Власенко. – К. : Держкомстат України, 2012. – 272 с.

120. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства / И.С. Туревский. – М. : ИД “ФОРУМ”, 2011. – 208 с.

121. Філіппов А.З. Промислова екологія (транспорт): навч. посібник / А.З. Філіппов. – К. : Вища школа, 1995. – 82 с.

122. Цимбал С.В. Обґрунтування стратегій та варіантів розвитку автотранспортних підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 26.059.03. Київ, 2015. 20 с.

123. Червоний Б.І. Технологічне обладнання автотранспортних підприємств: навч. посібник / Б.І. Червоний. – Рівне : НУВГП, 2005. – 212 с.

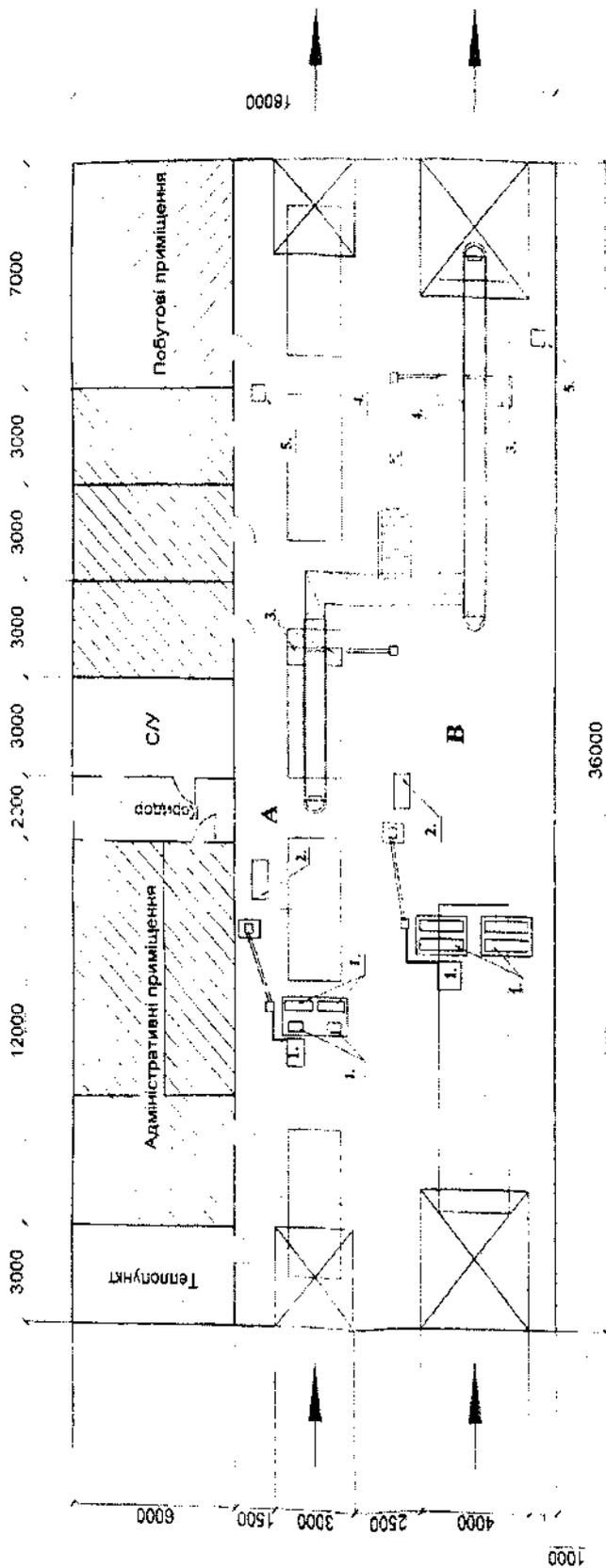
124. Ютт В.Е. Эксплуатация антиблокировочных систем грузовых автомобилей: учеб. пособие / В.Е. Ютт, А.М. Резник, В.В. Морозов, А.И. Попов. – М. : Горячая линия -Телеком, 2010. – 88 с.

125. Яцківський Л. Ю. Загальний курс транспорту. Книга 2.: навч. посібник / Л. Ю. Яцківський, Д.В. Зеркалов. – К. : Арістей, 2007. – 504 с.

126. Schenk J. Prüfplattform für mechatronisch ausgestatete Fahrzeug in Entwicklung und Produktion//zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften genehmigte Dissertation – Technischen Hochschule Aachen, 2007. – 128 s.

127. Zuschuss nicht für jeden. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: www.transaktuell.de NR3. 18 Januar 2008.

План приміщення виробувальної лабораторії ТОВ «МЕГА АВТОЦЕНТР»
М 1:100



Застосовано обладнання фірми: "BOSCH", країна виробник Німеччина

А. Лінійна інструментальна і контрольно-вимірювальна кількість транспортних засобів.

1. Стела випробувальна SDI-260, який вкладає в себе:
- перевірку уводу мазелі;
- перевірку апарату підвіски;

2. Стела апарату емісії, який вкладає в себе:
- апарату газонавантаження;
- газонавантажувач;

3. Стела апарату емісії, який вкладає в себе АІЗ-15;

4. Стела апарату емісії, який вкладає в себе АІЗ-15;
5. Стела апарату емісії, який вкладає в себе АІЗ-15.

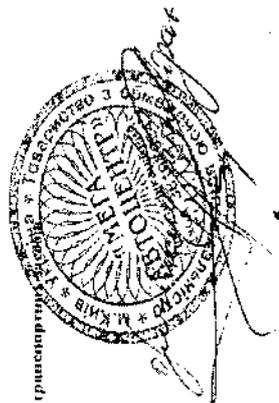
В. Лінійна інструментальна і контрольно-вимірювальна кількість транспортних засобів.

1. Стела випробувальна SDI-260, який вкладає в себе:
- перевірку уводу мазелі;
- перевірку апарату підвіски;

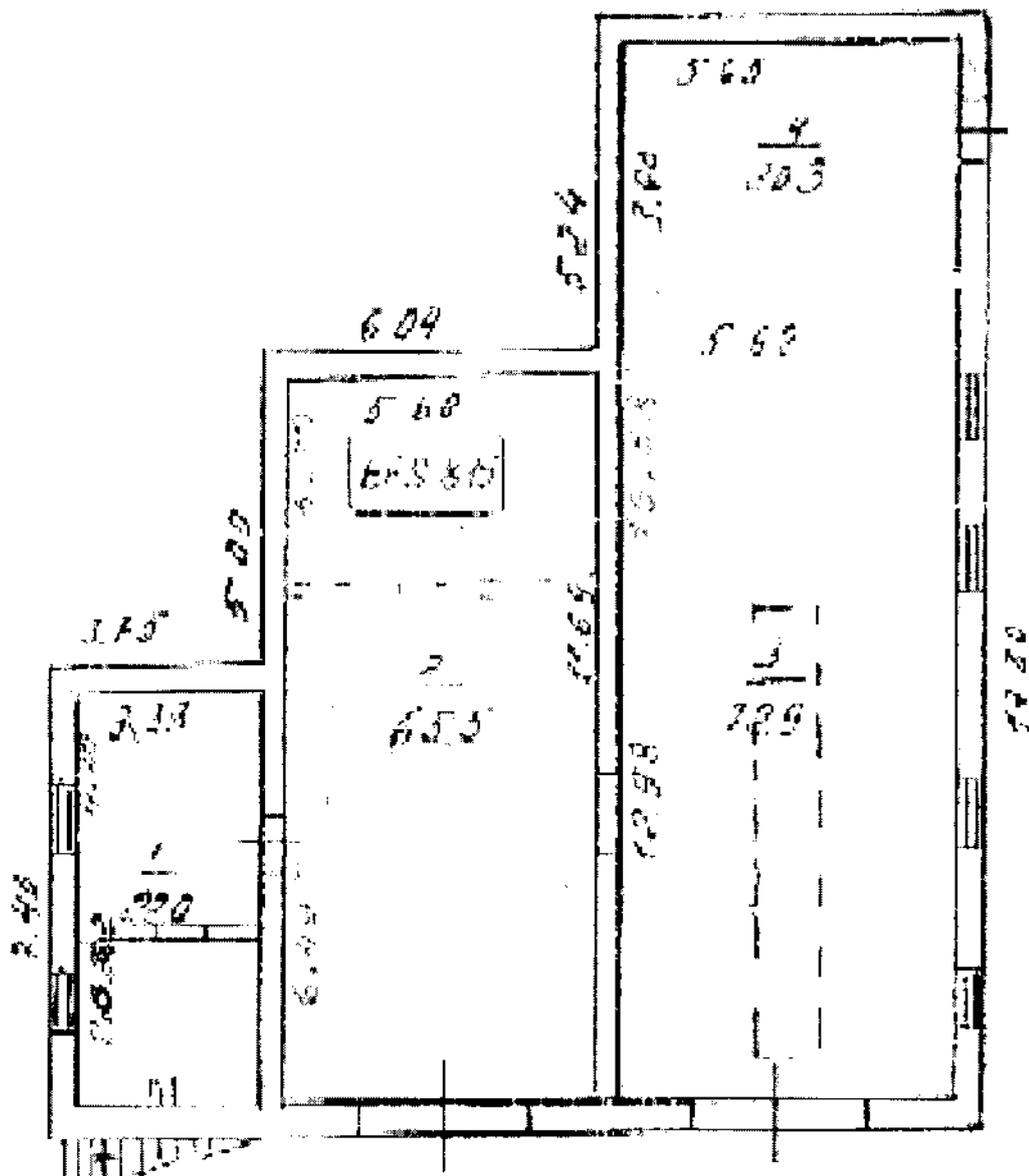
2. Стела апарату емісії, який вкладає в себе:
- апарату газонавантаження;
- газонавантажувач;

3. Стела апарату емісії, який вкладає в себе АІЗ-15;

4. Стела апарату емісії, який вкладає в себе АІЗ-15;
5. Стела апарату емісії, який вкладає в себе АІЗ-15.



План сервісного центру "BOSCH"



Норми трудомісткості ТО і Р вантажних автомобілів

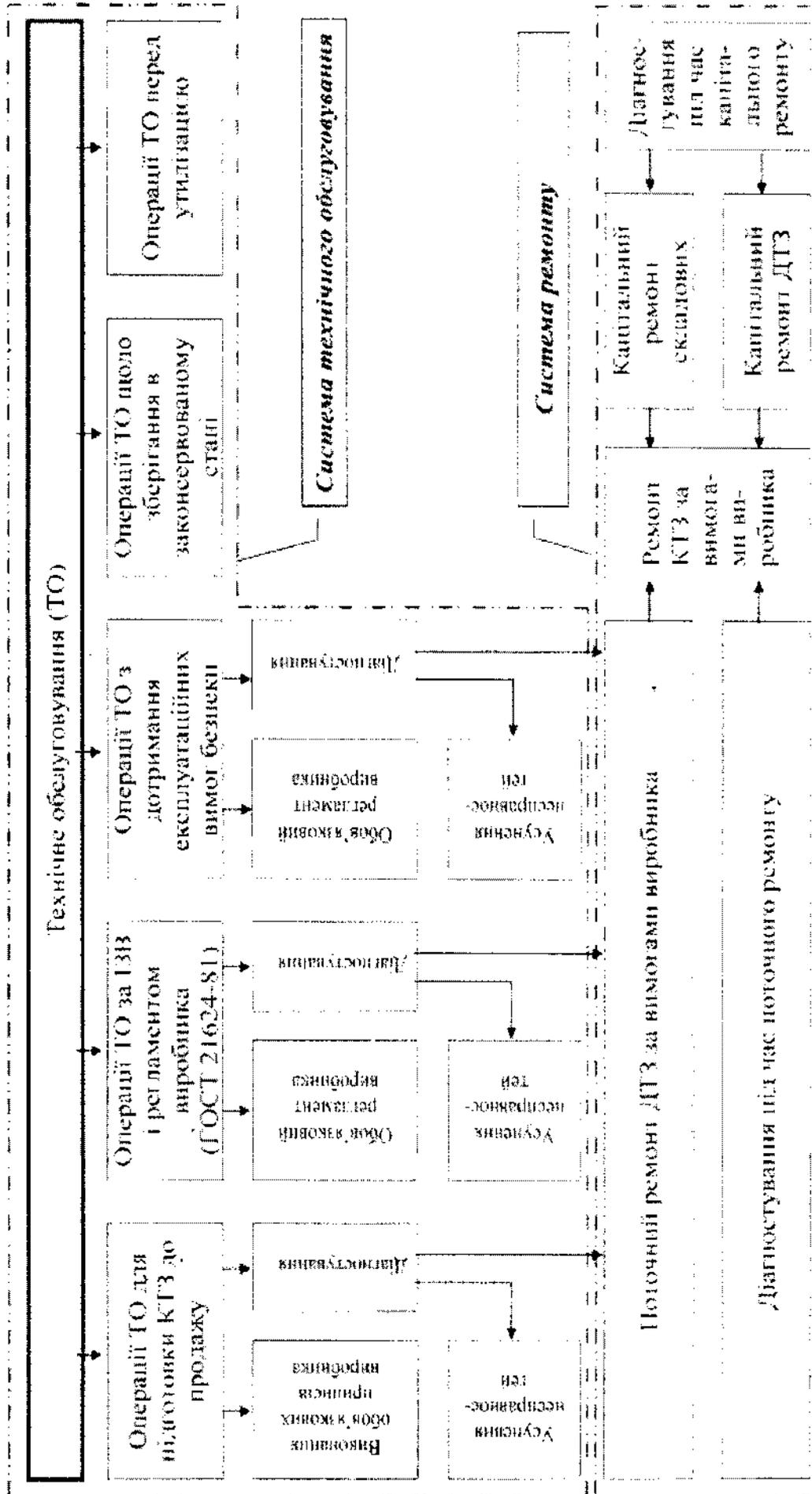
№ п/п	Найменування операції	Трудомісткість виконання операцій по маркам автомобілів, ЛЮДИНО-ГОД.						ІВЕКО Дейлі
		МАЗ	ГАЗ	ЗИЛ	КрАЗ	ІВЕКО*	ІВЕКО	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	ТО-1 (сервіс)	4,24	3,00	3,40	3,42	3,0	1,9	
2	ТО-2	20,42	12,00	14,00	19,42	7,8	2,3	
3	ТО-3 (М-3)	-	2,50	3,25	-	1,6	4,9	
4	Комплексна діагностика (комп'ютерна)	-	-	-	-	0,9	1,8	
5	Комп'ютерна діагностика (АБС, АКПП)	4000/	4000/	4000/	4000/	60000/	20000/	
6	Міжсервісний пробіг ТО-1, ТО-2	16000	16000	16000	16000	120000	60000	
7	Поточний ремонт на 1000 км. <i>Двигун</i>	6,0	3,9	4,0	6,2	-	-	
8	Замінити двигун (без коробки передач)	10,36	10,00	10,55	13,25	16,00	10,00	
9	Замінити головку (прокладку) блока	2,26	2,50	3,45	2,36	12,00	7,4	
10	Замінити колектор	0,40	1,20	0,50	0,53	3,5	2,9	
11	Відрегулювати клапани	0,36	0,40	0,40	0,38	3,0	2,5	
12	Заміна паливних фільтрів	0,09	0,10	0,10	0,09	0,5	0,5	
13	Замінити форсунки (1 форсунка*, свічки**)	0,33	0,08**	0,09**	1,43	1,0*	1,3*	
14	Зняти поставити (замінити) стартер	0,34	0,40	0,45	0,42	1,5	1,4	
15	Зняти поставити (замінити) генератор	0,18	0,20	0,15	0,16	1,5	1,4	

Продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Замінити водяний насос (прокладку)	0,59	1,30	1,50	0,45	7,0	2,9
17	Зняти поставити (замінити) радіатор	1,28	1,20	1,20	1,37	6,0	3,4
18	Зняти поставити радіатор інтеркулера <i>Коробка передач (КП)</i>	-	-	-	-	6,0	3,2
19	Замінити КП	3,39	2,00	2,00	4,31	9,00	3,6
20	Заміна диска зчеплення	4,22	3,30	2,30	5,01	9,00	4,5
21	Заміна циліндра зчеплення	0,22	-	0,15	0,25	1,00	-
22	Заміна ПГУ	-	-	-	-	1,5	-
	<i>Інше</i>						
23	Замінити карданний вал	0,57	0,40	0,40	0,52	1,7	2,4
24	Заміна хрестовини	1,26	0,40	0,40	1,26	3,0	2,6
25	Зняти поставити передню маточину	1,03	0,50	1,00	1,18	2,0	1,4
26	Замінити поворотний кулак	1,53	1,20	1,20	2,11	4,00	-
27	Заміна ресори (ремонт кронштейна кріплення*)	1,28	1,30	1,30	1,41	3,5	1,6
28	Заміна крила	0,35	1,30	1,50	1,23	1,0	2,3
29	Заміна втулки кабіни	1,10	-	1,30	-	10,0	-
30	Заміна рульової колонки	0,30	0,20	0,25	0,31	3,5	2,5
31	Зняти (замінити) на піввісь заднього моста	0,30	0,30	0,30	0,28	1,5	1,4
32	Замінити маточину заднього моста	2,16	1,10	1,25	2,22	3,0	1,5
33	Заміна підшипника маточини	2,31	1,30	1,35	0,49	4,0	1,8
34	Заміна редуктора заднього моста (ремонт редуктора*)	1,57	2,00	2,00	2,24	7,5	6,3*
35	Зняти поставити (замінити) компресор	0,56	1,10	0,35	0,41	3,0	-

* Важкі автомобілі Курсор, Страліс, Єврокарго.

Система ТО і Р автомобілів



Вплив нових конструкцій автомобілів на розвиток ВТБ

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ НОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ	
Зміна структури автомобільних парків	Удосконалення конструкцій автомобілів
Збільшення парку автомобілів великої вантажності	Дизельнізція вантажних автомобілів, застосування сжилого газу в якості палива як на бензинних так і дизельних ДВС
Зменшення парку автомобілів середньої вантажності	Використання в конструкції ДВС автомобілів комір'ютерних пристроїв, що забезпечують економичність і контроль використання автомобілів (пристрої контролю витрат палива)
Збільшення парку малої вантажності	Розробка нових конструкцій автомобілів, що впливають на безпеку руху
Збільшення парку причіпного складу, спеціалізованих автомобілів	Застосування агрегатів і механізмів, які забезпечують збереження вантажів, комфортність пересезень, АКПП, кондиціонерів, механізації вантажно-розвантажувальних робіт
Удосконалення конструкцій виробничих будівель за рахунок спорудження нових приміщень або реконструкції виробничих будівель і споруд	Удосконалення конструкцій виробничих будівель, які забезпечують краще пристосування їх до змін конструкції та габаритних розмірів АТЗ, нових технологічних процесів і видів робіт
Розвиток технології обслуговування і ремонту транспортних засобів розчеплення	Розширення номенклатури об'єктів обслуговування і ремонту пов'язаних з ускладненням конструкції АТЗ, збільшення об'ємів і видів робіт з ТО і ПР, а також застосування додаткового устаткування
Поточний метод обслуговування, організація прямогоного руху	Включення до структури виробничої бази додаткових елементів пов'язаних з застосуванням СПП і ЗПП
Збільшення пропускання здатності постів, дільниць і зли ТО і ПР	Удосконалення структури і організації виробничої бази для ТО і ПР, технічне переоснащення і реконструкція ВТБ
Механізація демонтажно-монтажних, транспортних і складських операцій	Спеціалізація технологічного устаткування за видами ТО і ПР, кооперація виробничої бази
Зародження технічних вимог до безпеки залізничного транспорту	Підвищення вимог до якості ТЗ, робіт з ТО і ремонту і процесів ТЕА
Підвищення паливної економичності, скорочення шкідливих викидів у відпрацьованому газі, зниження рівня шуму і вібрації	Підвищення експлуатаційної надійності автомобілів, застосування комп'ютерних засобів управління
Підвищення активної пасивної, протипожежної безпеки, безпеки щодо несанкціонованому використ. вил. степ. функцій чи видів пересезень	Підвищення довговічності кузовів, рам, припінена протипожежної повнокомплектного КР автомобілів
Економичності експлуатації (витрати на забезп. справного технічного стану	Обрунтування нормативів ТЕА, включачи систему ТО і Р
Експлуатаційна безпека, реалізація безп. властивостей конструкції безпека обслуговування, безпека введення з експлуатації (утилізації)	Контроль і прогнозування працездатності автомобілів за результатами діагностування
Удосконалення структури елементів виробничої бази за рахунок створення контрольних-регулювальних постів, оснащення комплексом вимірювального обладнання і технологічного устаткування	Підвищення універсальності діагностичних засобів як вбудованих так і зовнішніх та зниження витрат на їх придбання і експлуатацію
Застосування діагностик у справі збереження наводилошнього середовища, інструментальних методів контролю токсичності відпрацьованих газів	Підвищення якості ТО і Р та використання сировини й експлуатаційних матеріалів, втілення прогресивних форм організації виробничих і технологічних процесів
Формування модульної структури ВТБ, підвищення рівня механі. автомат.	Підвищення кваліфікації персоналу технічної та експлуатаційної служб
Забезпечення необхідного стану приладів, вузлів, систем і агрегатів автомобілів, що впливають на безпеку пересезень	Удосконалення технологій та систем ТО і Р різних типів автомобілів, застосування систем управління якістю ТО і ремонту
Управління якістю структурного складу	Розвиток фірмового технічного обслуговування і ремонту АТЗ

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ

Додаток І

Види та обсяги робіт з ТО і Р на «КВК «РАПІД» в 2015 році, нормо-годин

Співробітник. Посада	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.
Акумуляторник 5 р.	76,0	97,0	100,2	97,0	97,0	97,0	40,0	78,0	94,0	95,0	96,0	98,0
Електрогазозварник 6 р.	111,6	132,9	133,1	127,5	134,4	128,7	50,1	96,9	147,3	148,8	149,1	150,0
Електрозварник 5 р.	124,4	132,9	132,7	55,1	82,3	128,6	144,5	161,8	147,9	148,5	148,2	149,5
Мийник автомобілів	65,0	79,3	81,5	81,0	80,2	17,7	61,1	73,4	74,9	74,4	78,6	81,8
Мийник-прибиральник	201,0	231,0	240,0	240,0	242,5	237,7	103,2	160,5	230,0	234,0	237,0	247,8
Слюсар з паливної ап.2 р.					60,8	77,2	64,3	86,3	91,4	88,1	88,1	87,5
Слюсар з паливної ап.5 р.	152,9	155,5	154,7	78,9	77,6	77,3	28,5	73,4	91,4	88,1	88,1	87,5
Слюсар з рем. авто. 1 р.	124,4	133,0	133,3	127,5	134,0	142,9	31,2	161,8	148,1	120,1	149,1	150,0
Слюсар з рем. авт. 2 р.	217,0	205,4	235,0	229,7	240,3	229,9	107,9	248,6	346,6	301,7	342,5	338,0
Слюсар з рем. авт. 3 р.	124,4	132,9	132,9	127,5	134,2	57,2	100,5	161,8	205,5	238,9	231,3	245,3
Слюсар з рем. авт. 4 р.	435,3	523,6	499,6	499,7	410,9	297,3	467,9	423,7	524,7	541,1	561,1	559,0
Слюсар з рем. двиг.4 р.	206,2	193,5	208,0	201,5	133,9	132,4	242,4	259,5	221,2	255,9	247,2	246,6
Слюсар з рем. авт. 5 р.	830,4	687,4	819,2	758,8	787,1	585,3	774,3	852,0	701,1	807,2	828,9	850,9
Слюсар з паливної ап.3 р.	152,9	155,5	154,7	158,0	155,2	154,5	164,2	107,9	137,1	134,5	176,2	175,0
Слюсар-електрик	136,9	149,9	141,3	142,6	148,3	142,9	31,9	172,7	163,8	71,2	166,1	149,1
Слюсар - електрик 4 р.	87,3	64,0	103,3	105,0	101,8	105,0	113,5	113,9	46,7	96,4	86,5	104,4
Токар 6 розряду	186,8	223,9	234,8	229,7	239,3	241,2	220,6	90,29	262,2	232,5	247,2	260,4

Додаток К

Фактичні обсяги робіт працівників СЦ «ІВЕСО» в 2015 році, нормо-годин

Місяці	Січень	Лютий	Березень	Травень	Квітень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Підрозділ ІВЕСО												
Бригада 1	373,55	418,94	511,20	477,55	466,15	393,96	533,54	482,05	615,41	553,23	555,07	649,17
Слюсар 3 р.	62,020	91,127	102,24	102,26	46,375	67,588	134,88	125,16	114,61	95,250	99,140	110,64
Слюсар 3 р.									57,720	90,261	82,805	96,120
Слюсар 4 р.	83,079	54,705	102,24	102,23	105,01	78,790	64,481	125,22	114,67	110,46	99,160	110,61
Слюсар 5 р.	83,039	91,017	102,24	102,26	105,13	112,58	134,80	31,270	98,972	110,43	75,653	110,61
Слюсар 5 р.	83,099	91,017	102,24	68,553	104,78	22,482	123,13	125,24	114,70	62,838	99,110	110,56
Токар 6 р.	62,320	91,077	102,24	102,24	104,86	112,52	76,254	75,139	114,74	83,981	99,210	110,62
Бригада 2	87,330	64,015	103,27	105,01	101,78	105,02	113,45	113,92	46,700	96,420	86,525	104,40
Сл.-електрик 4 р.	87,330	64,015	103,27	105,01	101,78	105,02	113,45	113,92	46,700	96,420	86,525	104,40
Бригада 3	270,59	209,15	281,52	279,56	212,96	311,36	281,10	318,63	316,77	373,24	402,68	358,07
Слюсар 2 р.	92,563	72,560	102,81	102,34	105,96	101,30	57,750	111,31	111,20	60,367	106,65	94,930
Слюсар 2 р.									88,153	92,517	87,915	94,063
Слюсар 5 р.	96,053	75,820	103,63	103,31	107,00	102,50	112,72	109,52	17,020	113,03	109,61	71,638
Слюсар з дв. 4 р.	81,980	60,770	75,081	73,913		107,56	110,63	97,800	100,40	107,32	98,505	97,443

Результати моделювання характеристик технологічних процесів та програми робіт з ТО і Р на СЦ «ІВЕКО»

		Вихідні дані					
		ТО	ПР	КР	ДО	СО	Перед.огляд
Види послуг підприємства		5,60	18,13	26,80	0,90	2,00	1,00
Витрати часу на одну послугу, нормо-год		3,00	13,50	19,80	0,50	0,19	0,10
Витрати часу роботи устат. на одну послугу, год		1025,3	3270,6	4836,6	164,6	377,5	188,7
Витручка від однієї послуги з урахуванням: Сз.п., Суст., грн		280					
Вартість нормо-год послуги, грн		1959975,1	<=	2084933			
Цільова функція, мах сукупний дохід, грн		12,9					
Витрати на ремонті парку устаткування грн/год							
Види послуг підприємства у звітному році		108,0	360,0	42	1128	240	1020
Кількість послуг у звітному році							
		Обмеження					
Обсяг реалізації послуг у періоді, нормо-год		10772,4	<=	10773			
Тривалість роботи устаткування у періоді, год		6727,2	<=	6727,2			
		SC\$16	<=	108			
		SD\$16	<=	360			
		SE\$16	<=	78			
		FF\$16	<=	1128			
		SG\$16	<=	240			
		SH\$16	<=	1020			

Додаток М

ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ IVECO STRALIS, EURO 3*/4/5

* -- автомобили выпущенные после октября 2007 года.

Содержание технического обслуживания

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ:

- Рекомендуется использовать моторное масло. ACEA E4 (URANIA FE 5 W 30).
- При незначительном годовом пробеге, не превышающем 75 000 км/год. моторное масло и фильтра нужно менять каждые 12 месяцев.
- При заправке КП трансмиссионным маслом на минеральной основе, интервал между заменами масла составляет 150 000 км.
- При незначительном годовом пробеге, не превышающем 75 000 км/год. масло в КП нужно менять каждые 2 года.
- При заправке мостов маслом на минеральной основе. интервал между заменами масла не должен превышать 150 000 км.
- При незначительном годовом пробеге, не превышающем 75 000 км/год. масло в мостах необходимо менять каждые 3 года.
- Необходимо заменять фильтр-осушитель пневматической системы не реже, чем один раз в год.
- Набивка консистентной смазки в пресс-масленки должна производиться по мере выработки.
- При незначительном годовом пробеге необходимо производить замену фильтра воздуха, поступающего в кабину, не реже одного раза в год.
- Преждевременное засорение воздушного фильтра обычно происходит в связи с неблагоприятными условиями эксплуатации автомобиля. Именно поэтому фильтр следует заменять независимо от пробега, если контрольная лампа подает сигнал о его засорении.

График проведения ТО приведен в таблице:

ЗАМЕНА МАСЛА	ПЛАНОВЫЕ ТО		ВНЕПЛАНОВЫЕ ТО				ВРЕМЕННЫЕ СРОКИ ТО			
	M1	M2	EP1	EP2	EP3	EP4	T1	T2	T3	T4
Двигатель (1) Urania FE5W30										
КП (1) Tutela Truck FE-Clear										
Мосты с дисковыми тормозами (1) Tutela Truck FE-Axle	Через 75 000 км	Через 150 000 км	Через 75 000 км	Первая проверка через 150 000 км затем через каждые 300 000 км	Мосты с дисковыми тормозами – через 300 000 км (2) Мосты с барабанными тормозами через 150 000 км	Каждые 300 000 км	Через 6 мес.	Ежегодно	Каждые 2 года	Каждые 3 года
Мосты с барабанными тормозами (1) Tutela Truck W140/M12A										

(1) Компания IVECO рекомендует использовать эти марки масла, так как они позволяют добиться максимальной экономии топлива. На заводе IVECO новые автомобили заправляются такими же марками смазочных материалов. Межсервисные интервалы по замене смазочных материалов приведены именно для этих марок.

(2) В данном случае, на заводе IVECO в мосты новых автомобилей заправляется масло на минеральной основе.

Продовження додатку М

Операции по внеплановому техобслуживанию и операции, которые выполняются через определенный временной интервал, должны быть по возможности согласованы с плановыми ТО.

- EP1, через каждые 75 000 км. (замена фильтра в автоматической КПП).
- EP2, после первых 150 000 км и затем через каждые 300 000 км. (замена масла и фильтра в автоматической КПП).
- EP3* для автомобилей с задним мостом с барабанными тормозами — через каждые 150 000 км.
для автомобилей с задним мостом с дисковыми тормозами — через каждые 300 000 км
(замена масла в КПП).
- EP4, каждые 300 000 км. (проверка и регулировка зазора клапанов и насос-форсунок, замена приводных ремней, замена масла в автоматических КПП).
- T1, каждые 6 месяцев, в особенности в начале весны (замена фильтра салона, мойка решетки радиатора).
- T2, ежегодно – до наступления зимнего сезона (проверка состояния охлаждающей жидкости, замена топливного фильтра автономного отопителя).
- T3, каждые два года (замена охлаждающей жидкости).
- T4, каждые три года (замена жидкости привода сцепления).

* Мосты с барабанными тормозами заправлены маслом на минеральной основе; мосты с дисковыми тормозами заправлены маслом на синтетической основе.

Операции и проверки на ТО

ОПИСАНИЕ РАБОТ		M1	M2
Двигатель			
1.	Замена масла в двигателе	•	•
2.	Замена масляного фильтра	•	•
3.	Замена топливного фильтра	•	•
4.	Смазка штока клапана управления турбиной	•	•
5.	Замена фильтра вентиляции картерных газов	•	•
6.	Проверка сцепления, контроль герметичности	•	•
7.	Проверка износа и повреждений приводных ремней	•	
8.	Замена или очистка фильтра рулевого управления	•	•
9.	Замена фильтра системы Ad Blue	•	•
10.	Очистка предварительного фильтра системы Ad Blue	•	•
11.	Замена приводного ремня и ремня компрессора кондиционера		•
12.	Замена воздушного фильтра активатора турбины		•
13.	Очистка или замена воздушного фильтра *	•	•
14.	Проверка систем EDC и Ad Blue с помощью EASY	•	•
Шасси и механические узлы			
15.	Замена фильтра предварительной очистки топлива	•	•
16.	Чистка сапуна коробки передач	•	•
17.	Проверка уровня жидкости в системе сцепления	•	•
18.	Замена фильтра – осушителя воздуха	•	•
19.	Чистка сапуна заднего моста	•	•
20.	Замена масла в ступицах	•	•
21.	Замена масла в редукторе моста		•
22.	Проверка рулевого управления, контроль герметичности	•	•
23.	Проверка направления света фар	•	•
Другие проверки			
24.	Общая смазка шасси	•	•
25.	Проверка подъемника кабины, замков капота, защиты двигателя	•	•
26.	Проверка дополнительного оборудования	•	•
27.	Тест на дороге	•	•

АКТИ

про впровадження результатів дисертаційної роботи Курнікова С.І.

ПАТ «КИЇВСЬКА ВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ

«РАПІД»

УКРАЇНА, 02099 КИЇВ, вул. Зброшувальна, 7
Тел: (+380) 566 20 97; Факс: (+380) 566 84 00
E-mail: cargo@rapid.com.ua



PISC «KIEV PRODUCTION COMPANY

«RAPID»

7 Zbroshuvanna St., KYIV, 02099, UKRAINE
Tel: (+380) 566 20 97; Fax: (+380) 566 84 00
E-mail: cargo@rapid.com.ua

№ 88/СІ

«20» ЛП 2017 р.

Про провадження дисертаційної
роботи Курнікова С.І. на тему:
“Підвищення ефективності використання
виробничо-технічної бази вантажних ПАТ”

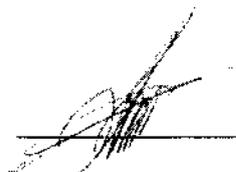
ДОВІДКА

Результати виконаних в дисертаційній роботі аспіранта Курнікова С.І. досліджень визначають важливі методичні підходи, які спрямовані на розробку актуальної інформаційної бази звітних статистичних даних автопідприємства про сучасний стан та основні напрямки розвитку виробничої бази, а також зміни ефективності функціонування різних структурних підрозділів технічної служби у взаємозв'язку із оновленням парку рухомого складу ПАТ «КВК «РАПІД».

Враховуючи важливість формування реальної інформаційно - аналітичної системи показників, протягом 2014-2016 рр. було виконано аналіз стану та обробка результатів діяльності технічної служби автопідприємства. Особливу практичну значимість представляють запропоновані в роботі методичні рекомендації, програмне забезпечення і результати економіко-математичного моделювання системи оцінних показників виробничої діяльності технічної служби СЦ «IVECO».

На даний час, результати проведених досліджень рекомендовано у розвиток інформаційних систем, що передбачає їх впровадження при вирішенні таких конкретних управлінських завдань, як: поточний контроль витрат виробничих ресурсів технічної служби та корегування ефективності їх використання, планування оптимальних техніко-економічних показників використання виробничих резервів технічної служби та підвищення загальної ефективності функціонування СЦ «IVECO» у складі ПАТ «КВК «РАПІД».

Начальник СЦ «IVECO»



Куранда О.І.

UKRTRANS

Приватне акціонерне товариство

PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY

"Автомобільна компанія



"Road Transport Company

"УКРТРАНС"**"UKRTRANS"**

Україна, 01033, м. Київ-33

Phone: (044) 591-63-31

83-a, Saksaganskogo St.

вул. Саксаганського, 83-а

Fax: (044) 591-63-26

Kiev, 01033, Ukraine

Вих. № _____ від «___» «_____» 20__ р.

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

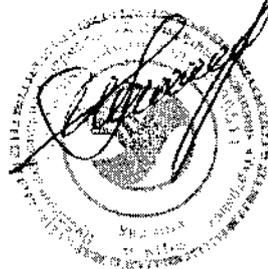
Протягом 2013-2014 рр. аспірант Курніков С.І. виконував дослідження виробничої структури технічної служби ПАТ "АК "Укртранс", спрямовані на удосконалення теорії розвитку виробничо-технічної бази та вирішення науково-практичної задачі щодо підвищення ефективності функціонування виробництва з технічного обслуговування і ремонту вантажних автомобілів марки RENAULT.

Особливу увагу в дисертаційній роботі аспіранта Курнікова С.І. на тему «Підвищення ефективності використання ВТБ вантажних підприємств автомобільного транспорту» заслуговує розроблена методика оцінювання ефективності структури ВТБ, яка дозволяє:

- визначити стан та динаміку техніко-економічних показників ефективного використання виробничого потенціалу підприємства;
- визначити оптимальну структуру виробництва для різних обсягів реалізації робіт з технічного обслуговування і ремонту автомобілів;
- розробити практичні рекомендації з підвищення ефективності структури виробничо-технічної бази автопідприємства.

Впровадження результатів досліджень Курнікова С.І. протягом наступних років підтвердили практичну цінність виконаних розробок, а саме: ефективність використання розробленої електронної програми для аналізу фактичного стану виробничо-технічної бази підприємства, точність результатів експериментальних досліджень та обчислювань перспективних техніко-економічних показників за допомогою ПЕОМ, актуальність розроблених рекомендацій щодо напрямів підвищення ефективності структури виробництва та пропозицій з удосконалення оперативної системи управління виробництвом.

Головний інженер



Ю.П. Герасименко



МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
 „ДЕРЖАВНИЙ АВТОТРАНСПОРТНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ”
 (ДП „ДЕРЖАВТРАНСНДІПРОЕКТ”)

пр. Перемоги, 57, м. Київ, 03113, тел./факс (044) 455-6791, тел. 456-3030
 E-mail: info@insat.org.ua http://www.insat.org.ua Код ЄДРПОУ 01527695

15.03.2019 № 3.09-06/1559 На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів науково-дослідної роботи
 та використання результатів досліджень

У дисертаційній роботі аспіранта Курнікова С.І. на тему: «Підвищення ефективності використання ВТБ вантажних підприємств автомобільного транспорту» визначені важливі напрямки наукових та практичних завдань, які доцільно вирішувати у контексті розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року №2174-р “Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року”, щодо моніторингу потреб та структури автомобільного транспорту України.

Представлено інформаційно-аналітичний матеріал, що характеризує сучасний стан, наявність виробництва вантажного автомобільного транспорту в Україні. Визначено динаміку, сучасні тенденції та пріоритетні напрямки розвитку парку вантажних автомобілів. Висвітлено питання удосконалення характеристик конструкції вантажних автомобілів та проблеми у сфері організації технічної експлуатації транспортних засобів. Наведено фактичний матеріал щодо ринкової трансформації виробничої інфраструктури суб’єктів господарювання.

Встановлено важливі тенденції зміни розмірних характеристик парку великих автопідприємств та стану технологічного устаткування АТП, відсутність збалансованості і пропорційності між провізною здатністю парку і виробничою потужністю автопідприємства, рівнем кваліфікації технічного персоналу і їх знанням технічних особливостей сучасного парку вантажних автомобілів.

Актуалізовано статистику щодо динаміки розвитку нових елементів в структурі ВТБ вантажних ПАТ пов’язаних з впровадженням національних та міжнародних законодавчих вимог до безпеки руху

Велику увагу приділено проблемам підвищення ефективності використання виробничо-технічної бази вантажних автопідприємств.

Тема досліджена в роботі актуальна і може бути використана ДП «ДержавтотрансНДіпроет» для обґрунтування пріоритетних напрямків розвитку автомобільного транспорту України та при виконанні прикладних науково-технічних робіт і проектів законодавчих актів, що регламентують діяльність автомобільного транспорту.

Заступник директора з
 наукової роботи



А.В. Горпинюк