

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ ТА ТРАНСПОРТІ

Advances in Mechanical Engineering and Transport

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

2

2016



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

LUTSK NATIONAL
TECHNICAL UNIVERSITY

СУЧАСНІ
ТЕХНОЛОГІЇ
В
МАШИНОБУДУВАННІ
ТА ТРАНСПОРТІ

ADVANCES
IN
MECHANICAL
ENGINEERING
AND TRANSPORT

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

SCIENTIFIC JOURNAL

ISSN 2313-5425

№2 (6)

2016

<http://avtomash.lntu.edu.ua>

ЛУЦЬК

LUTSK

Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016.– №2(6).– 176 с.

В матеріалах наукового журналу висвітлюються результати наукових досліджень та науково-дослідних розробок в галузі машинобудування, автомобільного транспорту, транспортних систем і транспортних технологій на автомобільному транспорті, а також, математичного та комп'ютерного моделювання технічних процесів та систем.

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації – КВ №20504-10304Р від 30.12.2013р.

**Науковий журнал включений до Переліку наукових фахових видань України
згідно наказу Міністерства освіти і науки України № 528 від 12.05.2015р.**

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Пустюльга С.І., д.т.н., професор, Луцький НТУ (головний редактор); **Дідух В.Ф.**, д.т.н., професор, Луцький НТУ (заступник головного редактора), **Плюський В.О.**, д.т.н., професор, Київський національний університет будівництва і архітектури (заступник головного редактора); **Сахно В.П.**, д.т.н., професор, Національний транспортний університет (заступник головного редактора); **Ярошевич М.П.**, д.т.н., професор, Луцький НТУ (заступник головного редактора); **Козачук І.С.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ (відповідальний секретар); **Владут Валентин**, PhD. Eng., Національний інститут проектування машин та обладнання для сільського господарства і харчової промисловості (INMA, Румунія); **Вржещ М.В.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ; **Головачук І.П.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ; **Голячук С.Є.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ; **Заболотний О.В.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ; **Ковальов М.М.**, д.т.н., професор, Всеросійський науково-дослідний інститут механізації льонарства Російської академії сільськогосподарських наук; **Кравченко О.П.**, д.т.н., професор, Житомирський державний технологічний університет; **Ланець О.С.**, д.т.н., доцент, НУ «Львівська Політехніка»; **Максимович О.В.**, д.т.н., професор, Луцький НТУ; **Марчук В.І.**, д.т.н., професор, Луцький НТУ; **Матейчик В.П.**, д.т.н., професор, Національний транспортний університет; **Мурований І.С.**, к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет; **Олександренко В.П.**, д.т.н., професор, Хмельницький національний університет; **Рихтер Марцін**, PhD. Eng., Інститут автомобільного транспорту (Польща); **Рудь В.Д.**, д.т.н., професор, Луцький НТУ; **Савчук П.П.**, д.т.н., професор, ректор Луцького НТУ; **Селезньов Е.Л.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ; **Цизь І.Є.**, к.т.н., доцент, Луцький НТУ; **Хамед Ашраф**, Dr.-Ing., ВАТ «Dornier Consulting» (Німеччина); **Шваб'юк В.І.**, д.т.н., професор, Луцький НТУ.

Друкується за рішенням Вченої ради
Луцького національного технічного університету
(Протокол №12 від 24.05.2016р.)

Лабецкас Г., Славинскас С., Вилутиенė В., Мицкявичюс Т., Канапккенė І.

Сравнительная оценка работы дизельного двигателя на авиационном топливе JP-8 с добавками присадки улучшающей цетановое число и метилового эфира рапсового масла 6

Рибіцка І., Дроздзел П.

Аналіз відмов систем безпеки громадських транспортних засобів на прикладі муніципальної транспортної компанії в Любліні 12

Смешек М., Добжанська М., Добжанський П.

Аналіз часу перевезення та завантаженості обраного міського маршруту в м. Жешов ... 18

Андрійчук О.В., Хвищун Н.В., Процюк В.О., Шимчук О.П.

Аналіз аварійності на автомобільних дорогах шацького району у Волинській області 24

Біліченко В.В., Цимбал С.В., Лановий Р.С., Харчук О.В.

Проблеми транспортної інфраструктури в плануванні сучасних міст і шляхи їх вирішення 32

Реваз Велиджанашвили, Георгий Тедорадзе, Мариам Турманидзе, Автандил Фарнаози

Автомобильные перевозки в городских условиях и безопасность дорожного движения 37

Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В.

Особенности информационной системы мониторинга и прогнозирования параметров технического stanu двигателя и транспортного засобу в условиях ITS 43

Горбай О.З., Керницький І.С.

Міцність кузова автобуса з газобалонним обладнанням 50

Горшков Т.Ш.

Основные направления обеспечения безопасности дорожного движения в Грузии 56

Грабовець В.В., Рудинець М.В., Павлова І.О.

Кількісний аналіз придорожнього сервісу автомобільної дороги М19 у Волинській області 59

Гуменюк П.О., Лотиш В.В.

Фізична модель для дослідження маневреності автопоїзда 65

Гутаревич Ю.Ф., Карев С.В., Шуба Є.В.

Вплив добавки водневмісного газу до повітряного заряду на індикаторні показники сучасного бензинового двигуна 71

G. Labeckas, S. Slavinskas, V. Vilutienė, T. Mickevičius, I. Kanapkienė

Comparative performance of a diesel engine with aviation JP-8 fuel treated with cetane improving additive and rapeseed biodiesel ... 6

I. Rybicka, P. Drozdziel

Analysis of safety systems damage in public transport vehicles on the example of the municipal transport company in Lublin 12

M. Śmieszek, M. Dobrzańska, P. Dobrzański

An analysis of transportation times and the loading of the selected line of urban communication in Rzeszów 18

O. Andriichuk, N. Khvyshchun, V. Protsiuk, O. Shymchuk

Analysis of accidents on the roads of Shatsk district in Volyn region 24

V. Bilichenko, S. Tsymbal, R. Lanovyi, O. Kharchuk

The problems in the planning of transport infrastructure of modern cities and their solutions 32

Revaz Velijanashvili, Giorgi Tedoradze, Mariam Turmanidze, Avtandil Farnaozi

Motor transportation in urban conditions and road traffic safety 37

V. Volkov, I. Gritsuk, Yu. Gritsuk, Yu. Volkov

The features of information system for monitoring and forecasting the parameters of technical condition of the engine and vehicle under the terms of ITS 43

O. Horbay, I. Kernytskyu

Strength of LPG equipped bus 50

Teimuraz Gorshkov

The main directions of the traffic safety in Georgia 56

V. Grabovets, N. Rudenets, I. Pavlova

Quantitative analysis of road M 19 roadside service facilities in the Volyn region 59

P. Gumeniuk, V. Lotysh

Physical model for the study of road train maneuverability 65

Yu. Gutarevich, S. Karev, Ye. Shuba

Influence of additive gas with hydrogen to air charge on indicated indicators of modern petrol engine 71

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Дмитриченко М.Ф., Левківський О.П., Ковальов М.Ф., Сопоцько Ю.О. Адаптація виробничих систем авторемонтного виробництва до структури рухомого складу | 75 | M. Dmytrychenko, O. Levkivskiy, M. Kovalov, Y. Sopotsko Manufacturing systems of automotive repair production adaptation to rolling stock structure | 75 |
| Захарчук В.І., Цикун Ю.О., Захарчук Ю.В. Перевірка адекватності математичної моделі руху колісного трактора у їздовому циклі | 80 | Zakharchuk V., Tsykun Yu., Zakharchuk Yu. Adequacy verification of the mathematical model of wheel tractor in driving cycle | 80 |
| Кишун В.А. Акцизний податок – гальмо автомобілізації країни | 86 | V. Kyshchun Excise tax - a brake to motorization of the country | 86 |
| Колодницька Р.В., Москвін П.П. Нові підходи до аналізу та моделювання розпилювання альтернативного палива у двз для автомобільного транспорту | 94 | R. Kolodnytska, P. Moskvyn New approaches to spray analysis and modelling of the alternative fuels for automotive diesel | 94 |
| Крайник Т.Л. Оптимізація суміщення кінематики кермового приводу та передньої підвіски автомобіля методами комп'ютерного 3D-синтезу | 101 | L. Krainyk Optimization of combination steering gear kinematics and front suspension of the car-synthesis techniques 3D. | 101 |
| Мгебришвили Х.А. Вутхузи Н.В., Квабелашвили Х.А. Екологические аспекты в логистике | 105 | Kh. Mgebrishvili, N. Butkhuzi, Kh. Qvabelashvili. Environmental considerations in logistics | 105 |
| Онищук В.П., Кузнєцов Р.М., Козачук І.С. Інтелектуальні телематичні транспортні системи | 110 | V. Onyshchuk, R. Kuznietsov, I. Kozachuk Intellectual telematic transport systems | 110 |
| Павлюк В.І., Булік Ю.В., Дембіцький В.М. Вплив параметрів пружин підвіски легкового автомобіля на характеристики їх жорсткості | 115 | V. Pavliuk, Y. Bulik, V. Dembitskyi Influence of car suspension springs parameters on the characteristics of their rigidity | 115 |
| Поляков А.П., Галушчак О.О., Галушчак Д.О. Дослідження впливу динамічного регулювання відсоткового складу суміші палив на показники дизеля ЯМЗ-238 | 120 | A. Poliakov, O. Galushchak, D. Galushchak The study of the impact of fuel blends percentage dynamic regulation on indicators of diesel YAMZ -238 | 120 |
| Попович П.В. Економічні аспекти використання послуг 3PL операторів вітчизняними підприємствами | 125 | P. Popovych Economic aspects of services 3PL operator for domestic enterprises | 125 |
| Савін Ю.Х., Митко М.В. Методика визначення доцільності створення виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту транспортних засобів | 130 | Yu. Savin, N. Mytko Method for determining expediency of creating industrial divisions of servicing and repair of vehicles | 130 |
| Сахно В.П., Поляков В.М., Марчук Р.М., Босенко В.М. Кінематика повороту гібридного автопоїзда з подвійним приводом управління на поворотну вісь напівпричепа | 139 | V. Sakhno, V. Poliakov, R. Marchuk, V. Bosenko Turn kinematics of hybrid lorry convoy with double drive management on semitrailer turning axle | 139 |
| Скочук М.П. Стратегія розвитку автотранспортної фірми: проблеми понятійного апарату і формування загальних підходів | 147 | M. Skochuk The strategy of auto transport company development: problems of conceptual device and formation of mutual approaches | 147 |

Тедорадзе Р.Г., Доборджинидзе Г.Л., Шенгелия Б.Г.
Определение «расстояний равновесия» для комбинированных перевозок авто-транспорт-железнодорожный транспорт 152

Топурия Н.Г., Зурикашвили М.Г.
Повышение эффективности авто-транспортных средств 156

Хребет В.Г., Вербицкий В.Г., Банников В.А., Вельмагина Н.А.
Построение бифуркационного множества модели двухосного автомобиля 160

Шраменко Н.Ю., Орда О.О.
Формалізація процесу взаємодії суб'єктів транспортного ринку при інтермодальних контейнерних перевезеннях 167
Перелік зовнішніх рецензентів 175

R. Tedoradze, G. Doborjginidze, B. Shengelia.
Definition of "equilibrium distances" for combined transport road transport-railway transport 152

N. Topuria, M.Zurikashvili
Increasing of vehicles efficiency 156

V. Khrebet, V. Verbitskiy, V. Bannikov, N. Velmagina
Building the bifurcation set of a two-axes vehicle model 160

N. Shramenko, A. Orda
The formalization of the interaction of the transport market participants in intermodal container transportation 167
List of invited reviewers 175

Савін Ю.Х., Митко М.В.
Національний транспортний університет

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

В сучасних умовах не завжди є доцільним створювати на кожному автотранспортному або автосервісному підприємстві всю номенклатуру виробничих підрозділів з виконання усіх видів робіт з обслуговування та ремонту транспортних засобів. Це потребує значних капітальних вкладень та витрат на утримання виробничих підрозділів, внаслідок чого збільшується собівартість робіт з ТО і ремонту автомобілів, собівартість перевезень та зменшується конкурентоспроможність підприємства на ринку транспортних і автосервісних послуг.

Розглядається методика визначення доцільності створення виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту автомобілів в залежності від трудомісткості та собівартості окремих видів робіт на підприємстві, а також від вартості нормо-години виконання цих робіт на автосервісних підприємствах, які знаходяться поруч, вартості витрат на доставку транспортних засобів та їх складових на обслуговування та ремонт.

Ключові слова: автотранспортні підприємства (АТП), централізовані спеціалізовані виробництва (ЦСВ), станції технічного обслуговування (СТО), виробничо-технічна база, виробничі підрозділи, економічна доцільність, технічне обслуговування (ТО) та ремонт, транспортні засоби.

Постановка проблеми. Аналіз свідчить, що, незважаючи на значний розвиток підприємств різної форми власності, структура автотранспортних підприємств (АТП) практично не змінилася. Переважно на всіх АТП обслуговуються і ремонтуються, як і раніше, лише автомобілі, що належать підприємству. Діючі правила і норми проектування, незалежно від кількості автомобілів і наявності поруч інших підприємств, які також здійснюють обслуговування і ремонт транспортних засобів, направлені на формування у кожному підприємстві, як правило, всього переліку виробничих підрозділів, оснащення їх необхідним технологічним устаткуванням та укомплектування відповідним штатом фахівців. Наслідком цього є те, що виробничий потенціал на більшості підприємств використовується дуже неефективно, тим більше, що кількість рухомого складу за останні роки має стійку тенденцію до скорочення.

Отже, діюча структура виробництва з обслуговування і ремонту автомобілів та існуючі методи розвитку виробничо-технічної бази на сучасному етапі потребують великих капітальних та експлуатаційних витрат і не задовольняють вимогам ефективної та безпечної експлуатації автотранспортних засобів.

Тому, першочерговим завданням при вирішенні питання задоволення попиту на послуги з обслуговування і ремонту транспортних засобів є використання існуючих виробничих потужностей підприємств різних відомств, тобто необхідна трансформація відомчих виробничих інфраструктур у регіональну структуру.

Для забезпечення рівних умов конкуренції на ринку транспортних послуг структура виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту транспортних засобів підприємства повинна бути різною для АТП малої, середньої і великої потужності та визначатися обсягами робіт з ТО і ремонту автомобілів. Умовами створення того або іншого виробничого підрозділу є мінімум приведених витрат, за яких виконання конкретного виду робіт є економічно доцільно на зазначеному підприємстві. При недоцільності створення будь-якого з виробничих підрозділів, відповідні роботи передаються для виконання на найближчому АТП, СТО або іншому підприємстві, де виконуються ці послуги.

У зв'язку з цим метою роботи є визначення доцільності створення виробничих підрозділів в залежності від обсягів робіт з ТО і ремонту транспортних засобів та підвищення конкурентоспроможності автотранспортних підприємств шляхом зниження витрат на підтримання рухомого складу у роботоздатному стані.

Результати досліджень. Для визначення доцільності створення конкретного виробничого підрозділу з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів на підприємстві за критерій оптимальності приймаються питомі затрати на ТО і поточний ремонт, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості для даного виду робіт. Використання такого критерію пояснюється тим, що зараз

вартість робіт на СТО та інших централізованих спеціалізованих виробництвах (ЦСВ) з обслуговування і ремонту автомобілів визначається через вартість однієї нормо-години для кожного виду робіт, тобто через питомі затрати, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, і трудомісткість виконуваних робіт.

Цільова функція визначення доцільності створення виробничого підрозділу з технічного обслуговування та ремонту на підприємстві для виконання k -го виду робіт має вигляд:

$$C_{k, АТП, i} \leq C_{k, ЦСВ, j}, \quad (1)$$

де $C_{k, АТП, i}$ – собівартість 1 люд.-год. виконання k -го виду робіт на i -ому АТП, грн./люд.-год.;

$C_{k, ЦСВ, j}$ – вартість 1 люд.-год. виконання k -го виду робіт на j -ому ЦСВ, грн./люд.-год.

Собівартість 1 людино-год. виконання k -го виду робіт на i -ому АТП визначається:

$$C_{k, АТП, i} = C_{ЗП, k, i} + C_{уст., k, i} + C_{прим, k, i}, \quad (2)$$

де $C_{ЗП, k, i}$ – питомі затрати на заробітну плату ремонтних робітників з урахуванням нарахувань, виконуючих k -ий вид робіт на i -ому АТП, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, грн./люд.-год.;

$C_{уст., k, i}$ – питомі затрати на технологічне устаткування, необхідне для виконання k -го виду робіт, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, грн./люд.-год. Питомі затрати ураховують не тільки вартість самого устаткування, амортизаційні відрахування, вартість його установки, але і затрати на електроенергію;

$C_{прим, k, i}$ – питомі затрати на приміщення, яке використовується для виконання k -го виду робіт, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, грн./люд.-год. Затрати ураховують амортизаційні відрахування на приміщення, вартість опалення та освітлення.

Вважається, що як АТП, так і ЦСВ оснащені усім необхідним однотипним технологічним устаткуванням для виконання k -го виду робіт. Це дає можливість рахувати, що якість виконуваних робіт на АТП і ЦСВ є однаковою. Витрати на запасні частини та експлуатаційні матеріали при визначенні критерію оптимальності не ураховуються, оскільки при виконанні конкретного виду робіт на АТП або на ЦСВ застосовується однакові запасні частини та експлуатаційні матеріали.

Отримане значення $C_{k, АТП, i}$ порівнюється із середньою вартістю аналогічних робіт на інших спеціалізованих підприємствах з обслуговування і ремонту автомобілів по місту. Як видно з рис. 1 створення виробничого підрозділу на підприємстві для виконання конкретного виду робіт з ТО і ремонту автомобілів доцільне, якщо питома собівартість цих робіт не перевищує вартості таких робіт на інших спеціалізованих підприємствах з ТО і ремонту транспортних засобів (СТО, ЦСВ та ін.), що розташовані поряд з АТП.

Однак, слід також враховувати витрати, які пов'язані з доставкою автомобілів на обслуговування та ремонт. Вартість доставки автомобілів (ремонтного фонду) на відстань 1 км можна визначити за формулою:

$$C_{дос. 1 км} = C_{авт.} + ЗП_в + B_{нал.} + B_{ТОР}, \quad (3)$$

де $C_{авт.}$ – витрати на утримання автомобіля, грн./км;

$ЗП_в$ – заробітна плата водія, грн./км;

$B_{нал.}$ – витрати на паливо, грн./км;

$B_{ТОР}$ – витрати на ТО і ремонт автомобілів, грн./км.

Цільова функція визначення доцільності створення виробничого підрозділу технічної служби АТП для виконання певного виду робіт має вигляд:

$$C_{k, АТП} \leq C_{k, ЦСВ, j} + C_{дос.}, \quad (4)$$

де $C_{дос.}$ – вартість доставки автомобілів, агрегатів на ТО і ремонт, грн./люд.-год.

З рис. 1 видно, що вартість проведення робіт буде зростати пропорційно витратам на доставку ремонтного фонду. Зі збільшенням трудомісткості робіт доцільно буде залучати сервісні підприємства, розміщені лише на незначній відстані від основного АТП.

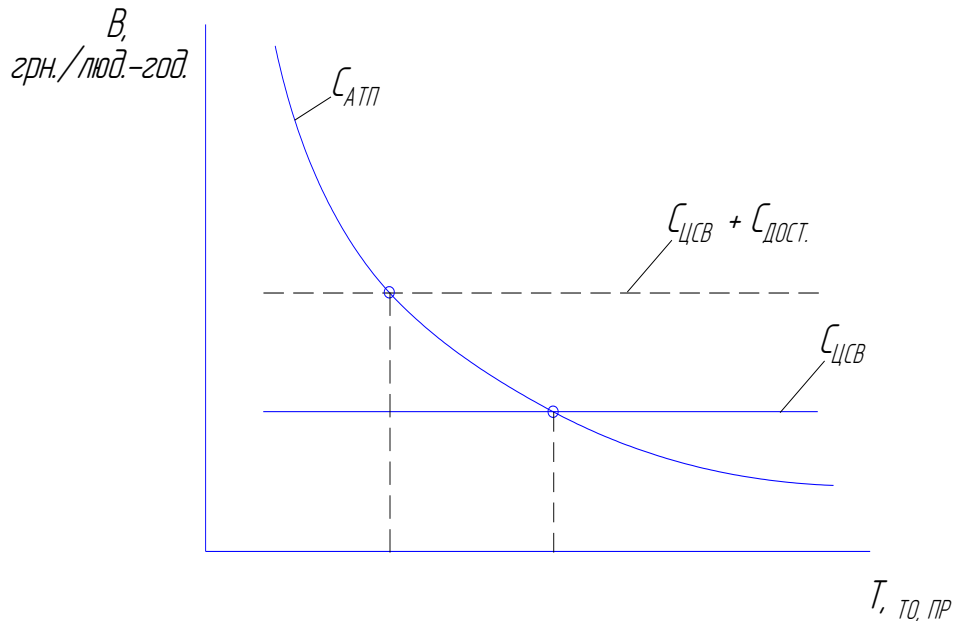


Рис. 1 – Визначення доцільності створення конкретного виробничого підрозділу з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів на АТП

Для визначення доцільності створення виробничого підрозділу з технічного обслуговування та ремонту на підприємстві необхідно вирішити наступні завдання:

- розрахувати виробничу програму і визначити обсяги робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів;
- розподілити трудомісткість робіт за виробничими підрозділами з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, визначити чисельність персоналу підрозділів, кількість постів зон ТО і ремонту, підібрати технологічне устаткування та визначити площу приміщень;
- визначити собівартість робіт з ТО і ремонту автомобілів в кожному виробничому підрозділі;
- виконати розрахунки для АТП різної потужності та визначити доцільність створення виробничих підрозділів з технічного обслуговування та ремонту на даних підприємствах;
- провести аналіз отриманих результатів.

В якості прикладу в статті наведені результати розрахунків для таксомоторного підприємства для наступної облікової кількості автомобілів: 10, 20, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400. В якості базової моделі прийнято автомобіль ГАЗ-3110. Передбачається, що автомобілі працюють в III-й категорії умов експлуатації, середньодобовий пробіг складає 200 км. Умови зберігання автомобілів - відкрита стоянка без підігрівання.

Був виконаний повний технологічний розрахунок АТП, який включає визначення річної виробничої програми за видами технічних дій, річних обсягів робіт з ТО та поточного ремонту і розподіл робіт за виробничими підрозділами, чисельності ремонтних робочих в підрозділах, кількості робочих постів і поточкових ліній, площ виробничих підрозділів. Результати розрахунку наведені у таблиці 1.

Результати розрахунків свідчать, що для таксомоторних АТП з кількістю автомобілів до 50 одиниць, завантаженість більшості виробничих підрозділів технічної служби становить 10-20%, за виключенням агрегатної дільниці, завантаженість якої становить до 80%. Для АТП з кількістю автомобілів до 200 одиниць, завантаженість виробничих підрозділів становить 30-70%. Навіть при списочній кількості автомобілів до 400 одиниць, створення таких підрозділів, як шиномонтажний і вулканізаційний підрозділи, не доцільне, так як їх завантаженість становитиме до 30%.

Таблиця 1 – Розподіл трудомісткості робіт з ТО і поточного ремонту за видами робіт на таксомоторному підприємстві

| Види робіт з ТО і поточного ремонту | Кількість автомобілів | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 10 | 20 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Щоденне обслуговування, виконується щоденно | | | | | | | | | | |
| Прибиральні | 252,95 | 505,9 | 1264,75 | 2529,5 | 3794,25 | 5059,0 | 6323,75 | 7588,5 | 8853,25 | 10118,0 |
| Мийні | 151,77 | 303,54 | 758,85 | 1517,7 | 2276,55 | 3035,4 | 3794,25 | 4553,1 | 5311,95 | 6070,8 |
| Заправні | 121,41 | 242,82 | 607,05 | 1214,1 | 1821,15 | 2428,2 | 3035,25 | 3642,3 | 4249,35 | 4856,4 |
| Контрольно-діагностичні | 131,53 | 263,06 | 657,65 | 1315,3 | 1972,95 | 2630,6 | 3288,25 | 3945,9 | 4603,55 | 5261,2 |
| Ремонтні | 354,12 | 708,24 | 1770,6 | 3541,2 | 5311,8 | 7082,4 | 8853,0 | 10623,6 | 12394,2 | 14164,8 |
| Разом | 1011,78 | 2023,56 | 5058,9 | 10117,8 | 15176,7 | 20235,6 | 25294,5 | 30353,4 | 35412,3 | 40471,2 |
| Щоденне обслуговування, що виконується перед ТО і ПР | | | | | | | | | | |
| Прибиральні | 16,0 | 32,0 | 80,0 | 160,0 | 240,0 | 320,0 | 400,0 | 480,0 | 560,0 | 640,0 |
| Мийні по двигуну і шасі | 24,01 | 48,02 | 120,05 | 240,1 | 360,15 | 480,2 | 600,25 | 720,3 | 840,35 | 960,4 |
| Разом | 40,01 | 80,02 | 200,05 | 400,1 | 600,15 | 800,2 | 1000,25 | 1200,3 | 1400,35 | 1600,4 |
| Технічне обслуговування 1 | | | | | | | | | | |
| Загальне діагностування (Д-1) | 102,83 | 205,66 | 514,15 | 1028,30 | 1542,45 | 2056,60 | 2570,75 | 3084,9 | 3599,05 | 4113,2 |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні | 582,69 | 1165,38 | 2913,45 | 5826,90 | 8740,35 | 11653,8 | 14567,25 | 17480,7 | 20394,15 | 23307,6 |
| Разом | 685,52 | 1371,04 | 3427,6 | 6855,2 | 10282,8 | 13710,4 | 17138,0 | 20565,6 | 23993,2 | 27420,8 |
| Технічне обслуговування 2 | | | | | | | | | | |
| Поглиблене діагностування (Д-2) | 114,03 | 228,06 | 570,15 | 1140,3 | 1710,45 | 2280,6 | 2850,75 | 3420,9 | 3991,05 | 4561,2 |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні | 836,2 | 1672,4 | 4181,0 | 8362,0 | 12543,0 | 16724,0 | 20905,0 | 25086,0 | 29267,0 | 33448,0 |
| Разом | 950,23 | 1900,46 | 4751,15 | 9502,3 | 14253,45 | 19004,6 | 23755,75 | 28506,9 | 33258,05 | 38009,2 |
| Поточний ремонт: постові роботи | | | | | | | | | | |
| Загальне діагностування (Д-1) | 17,76 | 35,52 | 88,8 | 177,6 | 266,4 | 355,2 | 444,0 | 532,8 | 621,6 | 710,4 |
| Поглиблене діагностування (Д-2) | 17,76 | 35,52 | 88,8 | 177,6 | 266,4 | 355,2 | 444,0 | 532,8 | 621,6 | 710,4 |
| Регулювальні і складально-розбірні | 586,23 | 1172,46 | 2931,15 | 5862,3 | 8793,45 | 11724,6 | 14655,75 | 17586,9 | 20518,05 | 23449,2 |
| Зварювальні | 71,06 | 142,12 | 355,3 | 710,6 | 1065,9 | 1421,2 | 1776,5 | 2131,8 | 2487,1 | 2842,4 |
| Жестяницькі | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Фарбувальні | 142,12 | 284,24 | 710,6 | 1421,2 | 2131,8 | 2842,4 | 3553,0 | 4263,6 | 4974,2 | 5684,8 |
| Разом постові роботи | 870,46 | 1740,92 | 4352,3 | 8704,60 | 13056,90 | 17409,2 | 21761,5 | 26113,8 | 30466,1 | 34818,4 |
| Поточний ремонт: дільничні роботи | | | | | | | | | | |
| Агрегатні | 284,23 | 568,46 | 1421,15 | 2842,3 | 4263,45 | 5684,6 | 7105,75 | 8526,9 | 9948,05 | 11369,2 |
| Слюсарно-механічні | 177,65 | 355,3 | 888,25 | 1776,5 | 2664,75 | 3553,0 | 4441,25 | 5329,5 | 6217,75 | 7106,0 |
| Електротехнічні | 106,59 | 213,18 | 532,95 | 1065,9 | 1598,85 | 2131,8 | 2664,75 | 3197,7 | 3730,65 | 4263,6 |
| Акумуляторні | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1421,2 |
| Ремонт приладів систем живлення | 53,29 | 106,58 | 266,45 | 532,9 | 799,35 | 1065,8 | 1332,25 | 1598,7 | 1865,15 | 2131,6 |
| Шиномонтажні | 17,76 | 35,52 | 88,80 | 177,6 | 266,4 | 355,2 | 444,0 | 532,8 | 621,6 | 710,4 |
| Вулканізаційні (ремонт камер) | 17,76 | 35,52 | 88,80 | 177,6 | 266,4 | 355,2 | 444,0 | 532,8 | 621,6 | 710,4 |
| Ковальсько-ресорні | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Мідницькі | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Зварювальні | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Жестяницькі | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Арматурні | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Оббивні | 35,53 | 71,06 | 177,65 | 355,3 | 532,95 | 710,6 | 888,25 | 1065,9 | 1243,55 | 1412,2 |
| Разом дільничні роботи | 905,99 | 1811,98 | 4529,95 | 9059,9 | 13589,85 | 18119,8 | 22649,75 | 27179,7 | 31709,65 | 36239,6 |

Зміна вартості 1-ї людино-години виконання робіт з ТО і ремонту в залежності від обсягів робіт наведена в табл. 2. Необхідно відзначити, що вартість робіт, які виконуються з обслуговування і ремонту, залежить не тільки від обсягів робіт, але і від вартості технологічного устаткування, необхідної площі приміщень та кількості робітників.

Таблиця 2 – Вартість 1-ї людино-години виконання робіт з ТО і ПР за видами робіт на таксомоторному підприємстві в залежності від їх обсягів

| Види робіт з ТО і поточного ремонту | Обсяги робіт, люд.-год. | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 1250 | 1500 | 2000 | 2500 | 5000 | 7500 | 10000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Прибиральні та мийні | 1995,08 | 799,02 | 399,01 | 265,81 | 270,30 | 332,46 | 276,99 | 315,83 | 280,89 | 169,55 | 141,85 | 110,56 |
| Загальне діагностування (Д-1) | 1361,08 | 546,72 | 273,04 | 182,17 | 136,69 | 109,24 | 91,10 | 68,32 | 75,99 | 37,97 | 25,31 | 18,99 |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні | 1743,45 | 697,38 | 348,92 | 332,62 | 249,40 | 325,23 | 320,99 | 319,25 | 348,23 | 174,37 | 147,03 | 110,27 |
| Поглиблене діагностування (Д-2) | 1906,57 | 759,47 | 378,36 | 253,05 | 189,79 | 151,64 | 126,33 | 94,84 | 104,38 | 52,19 | 34,80 | 26,08 |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні | 1692,76 | 677,50 | 488,83 | 532,25 | 399,19 | 379,34 | 419,27 | 429,36 | 435,36 | 232,70 | 175,74 | 139,82 |
| Поточний ремонт: постові роботи | | | | | | | | | | | | |
| Регулювальні і складально-розбірні | 1709,51 | 984,02 | 491,95 | 535,59 | 401,65 | 381,30 | 421,65 | 468,93 | 467,49 | 264,89 | 217,31 | 163,03 |
| Зварювальні та жестяницькі | 3318,28 | 1327,35 | 661,85 | 442,09 | 331,44 | 264,76 | 220,97 | 165,58 | 132,42 | 81,22 | 54,15 | 40,60 |
| Фарбувальні | 3317,80 | 1323,83 | 661,78 | 440,97 | 330,62 | 264,85 | 220,67 | 165,56 | 25,63 | 126,92 | 84,59 | 76,97 |
| Поточний ремонт: дільничні роботи | | | | | | | | | | | | |
| Агрегатні | 1791,37 | 717,05 | 358,68 | 238,99 | 179,21 | 203,44 | 273,95 | 242,92 | 256,98 | 128,48 | 106,52 | 79,89 |
| Слюсарно-механічні | 1831,35 | 732,52 | 366,74 | 244,31 | 183,29 | 146,76 | 172,31 | 206,98 | 165,67 | 97,81 | 85,96 | 64,47 |
| Електротехнічні | 1651,51 | 663,22 | 331,51 | 221,19 | 165,97 | 132,77 | 110,61 | 82,97 | 96,41 | 48,20 | 52,69 | 39,52 |
| Акумуляторні | 1545,51 | 624,31 | 314,44 | 209,21 | 157,46 | 125,62 | 104,79 | 78,57 | 62,85 | 31,42 | 20,95 | 15,72 |
| Ремонт приладів систем живлення | 2048,64 | 824,87 | 413,02 | 276,05 | 206,73 | 165,65 | 138,02 | 103,47 | 82,77 | 41,40 | 27,59 | 20,72 |
| Шиномонтажні та вулканізаційні | 1918,14 | 774,44 | 390,09 | 259,55 | 195,34 | 156,41 | 129,98 | 90,66 | 85,14 | 39,71 | 26,47 | 19,83 |
| Ковальсько-ресорні | 1714,81 | 692,56 | 348,80 | 232,08 | 173,87 | 139,36 | 116,25 | 87,15 | 69,72 | 34,87 | 23,23 | 17,43 |
| Мідницькі | 1568,37 | 633,55 | 319,07 | 212,32 | 159,06 | 127,50 | 106,34 | 79,73 | 63,78 | 31,90 | 21,29 | 15,95 |
| Зварювальні та жестяницькі | 3136,75 | 1267,10 | 638,16 | 424,61 | 318,11 | 254,99 | 212,66 | 159,44 | 127,56 | 63,78 | 42,56 | 31,90 |
| Арматурні | 1935,59 | 782,06 | 393,87 | 262,06 | 196,34 | 157,37 | 131,26 | 98,40 | 78,73 | 39,36 | 26,24 | 19,69 |
| Оббивні | 1579,83 | 638,05 | 321,33 | 214,42 | 160,17 | 128,39 | 107,09 | 80,28 | 64,24 | 32,15 | 21,43 | 16,07 |

З результатів розрахунків випливає, що чим вище вартість технологічного устаткування, яке використовується для виконання конкретного виду робіт, тим більше потрібна виробнича площа,

тобто вища вартість людино-години виконання робіт, тобто більша мінімально трудомісткість, при якій доцільно виконувати роботи на підприємстві (див. рис. 2, 3).

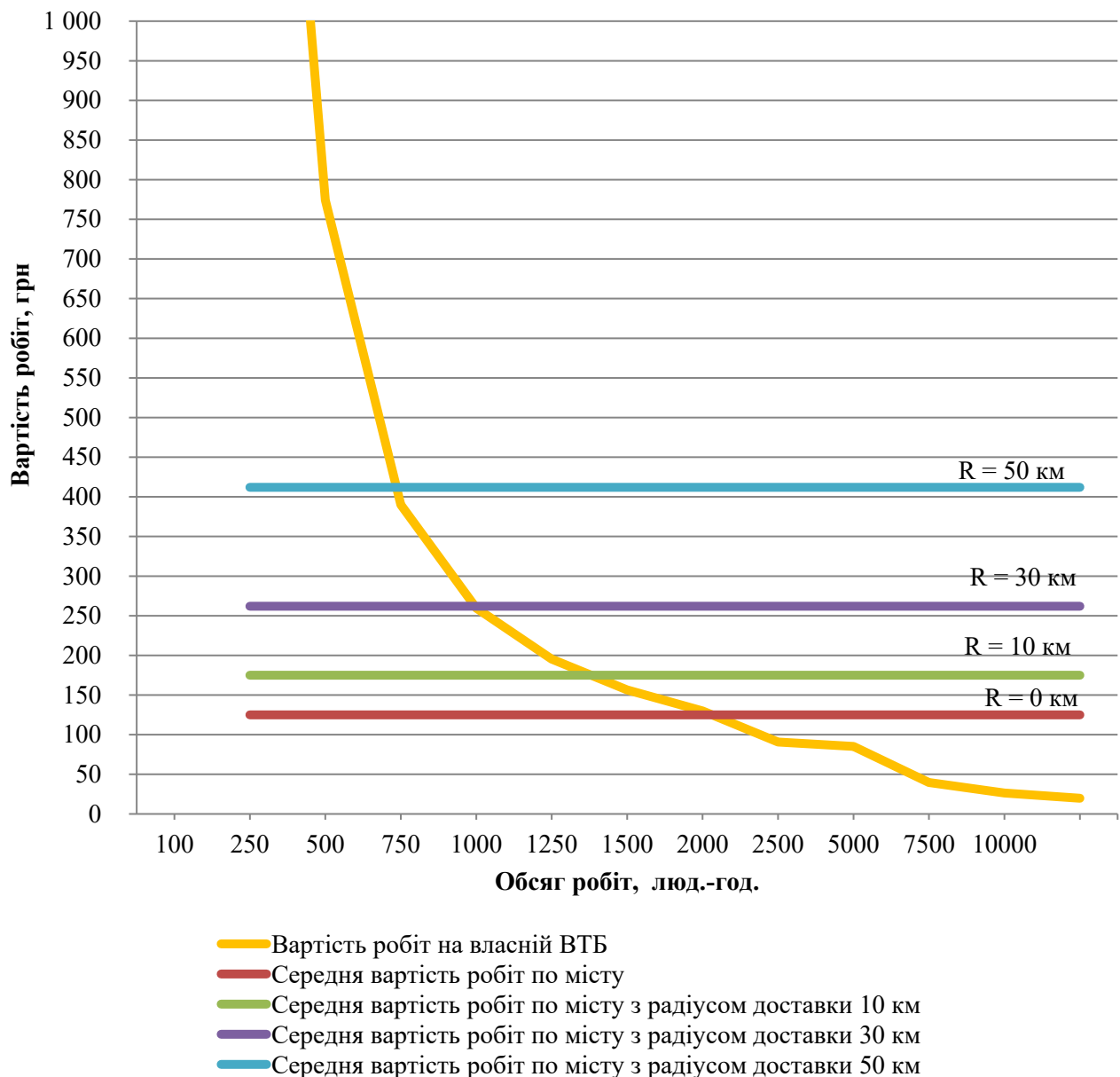


Рис. 2 – Залежність вартості шиномонтажних і вулканізаційних робіт на таксомоторних підприємствах

В табл. 3 наведено мінімальні обсяги робіт з обслуговування та ремонту автомобілів, при яких доцільно виконувати ці роботи на таксомоторному підприємстві.

Висновки. Створення регіональної інфраструктури дозволить зменшити капітальні вкладення, вартість робіт з обслуговування та ремонту транспортних засобів, більш ефективно використовувати існуючий виробничий потенціал, створити конкурентне середовище на ринку послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобілів та необхідні умови для повного забезпечення потреб власників транспортних засобів у виробничих послугах.

Доцільність створення того чи іншого виробничого підрозділу технічної служби АТП багато в чому залежать не тільки від трудомісткості робіт, але і від рівня коопераційних зв'язків, наявності в регіоні спеціалізованих підприємств з ТО і ремонту конкретних моделей автомобілів та окремим видам робіт, а також від відстані до цих підприємств.

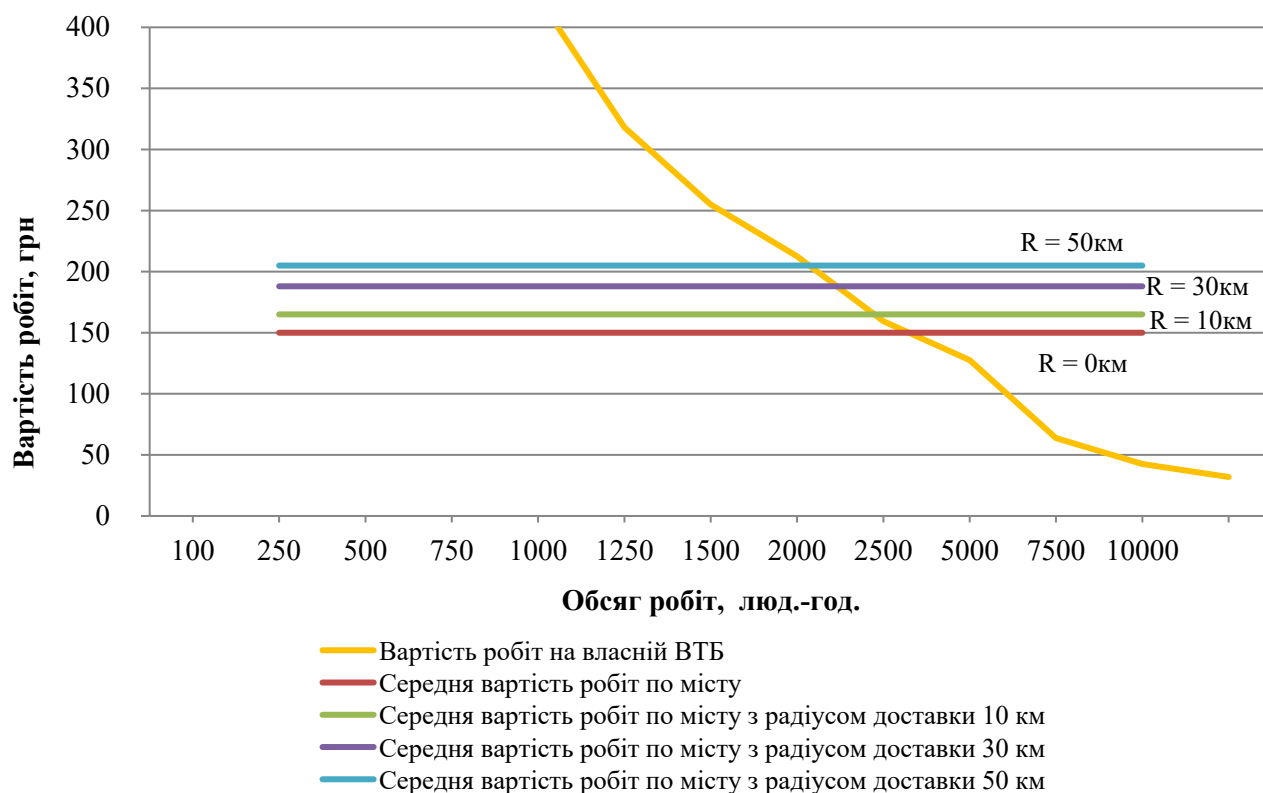


Рис. 3 – Залежність вартості зварювальних робіт на таксомоторних підприємствах

Таблиця 3 – Мінімальні обсяги робіт, при яких доцільно виконувати роботи на таксомоторному підприємстві

| Найменування підрозділів і робіт | Мінімальні обсяги робіт, люд.-год. |
|---|------------------------------------|
| Прибиральні та мийні | 660 |
| Загальне діагностування (Д-1) | 380 |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні ТО-1 | 715 |
| Поглиблене діагностування (Д-2) | 530 |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні ТО-2 | 1270 |
| Регулювальні і складально-розбірні | 1180 |
| Зварювальні та жерстяницькі | 970 |
| Фарбувальні | 890 |
| Агрегатні | 530 |
| Слюсарно-механічні | 550 |
| Електротехнічні | 480 |
| Акумуляторні | 430 |
| Ремонт приладів систем живлення | 600 |
| Шиномонтажні та вулканізаційні | 550 |
| Ковальсько-ресорні | 510 |
| Мідницькі | 460 |
| Зварювальні та жерстяницькі | 820 |
| Арматурні | 600 |
| Оббивні | 470 |

1. Митко М.В. Визначення доцільності створення виробничих підрозділів з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів / М.В.Митко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - № 1(124) – 2016. -С. 138-141.

2.Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания /Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

3. Канарчук В.Є. Виробничі системи на транспорті / В.Є. Канарчук, І.П. Курніков. – К.: Вища шк., 1997. – 359 с.
4. Кузнецов Е.С. Производственная база автомобильного транспорта / Е.С. Кузнецов, И.П. Курников. – М.: Транспорт, 1988. – 231с.
5. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М.: Гипроавтотранс., 1991. – 184 с.
6. Дьяченко Г.В. Исследование и разработка методов централизации диагностирования автомобилей / Г.В. Дьяченко. М.: дис. к.т.н., 1982. – 192с.

REFERENCES

1. Mytko, N. (2016). Determining the feasibility of the establishment of production units for maintenance and repair of vehicles. *Bulletin of Vinnitsa Polytechnic Institute*. No 1 (124), pp. 138-141.
2. Napolskyu, G. (1993). *Technological designing motor transport enterprises and technical of service stations*. Moscow: Transport publ., 271 p.
3. Kanarchuk, V. & Kurnikov, I. (1997). *Manufacturing Systems Transport*. Kyiv, Vyshcha Shkola Publ., 359p.
4. Kuznetsov, E. & Kournikov, Y. (1988). *Productive base of automobile transport*. Moscow, Transport Publ., 231 p.
5. ОНТП – 01 – 91. (1991). *All – Union norms of automobile transport enterprises technical designing: ОНТП – 01 – 91*. Moscow: Гипроавтотранс Publ., 184 p.
6. Dyachenko, G. (1982). *Research and development of centralized methods of diagnosing vehicles*. Moscow, 192 p.

Савин Ю.Х., Митко Н.В. Методика определения целесообразности создания производственных подразделений с обслуживания и ремонта транспортных средств.

В современных условиях не всегда целесообразно создавать на каждом автотранспортном или автосервисном предприятии всю номенклатуру производственных подразделений для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств. Это требует больших капитальных вложений и затрат на содержание производственных подразделений, вследствие чего увеличивается себестоимость работ по ТО и ремонту автомобилей, себестоимость перевозок и уменьшается конкурентоспособность предприятия на рынке транспортных и автосервисных услуг.

Рассматривается методика определения целесообразности создания производственных подразделений для обслуживания и ремонта автомобилей в зависимости от трудоемкости и себестоимости выполнения отдельных видов работ на предприятии, а также от стоимости нормо-часа выполнения этих работ на автосервисных предприятиях, которые находятся поблизости, стоимости затрат на доставку транспортных средств и их составляющих на обслуживание и ремонт.

Ключевые слова: автотранспортные предприятия (АТП), централизованные специализированные производства (ЦСП), станции технического обслуживания (СТО), производственно-техническая база, производственные подразделения, экономическая целесообразность, техническое обслуживание (ТО) и ремонт, транспортные средства.

Yu. Savin, N. Mytko. Method for determining expediency of creating industrial divisions of servicing and repair of vehicles.

In modern conditions is not always appropriate to create on each motor or auto service company all nomenclature production units to implement all kinds of works on maintenance and repair of vehicles. This requires considerable capital investments and the cost of maintaining production units, which increases the cost of work on MOT and repair of motor vehicles, cost of transportation and reduced competitiveness of enterprises in the market of auto service and transportation services.

Consider the method of determining the expediency of creating production units of servicing and repair of vehicles, depending on the complexity and the cost of certain types of work in the enterprise, and also on cost of man-hours of these works on auto service enterprises that are nearby, the cost of delivery costs vehicles and their components for servicing and repair.

Keywords: motor transport enterprise (MTE), specialized centralized production (SCP), service stations (ST), production – technical base (PTB), infrastructure units, economic efficiency, maintenance service (MS) and repair, vehicles.

АВТОРИ:

САВІН Юрій Хомич, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, e-mail: ghsavin@gmail.com

МИТКО Микола Васильович, аспірант кафедри «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс» Національний транспортний університет, e-mail: mytko_83@ukr.net

АВТОРЫ:

САВИН Юрий Фомич, к.т.н., доцент, Национальный транспортный университет, e-mail: ghsavin@gmail.com

МЫТКО Николай Васильевич, аспирант кафедры технической эксплуатации автомобилей и автосервис, Национальный транспортный университет, e-mail: mytko_83@ukr.net

AUTHORS:

Yuri SAVIN, PhD. in Engineering, Associate Professor of Technical operation of cars and car services, National Transport University, e-mail: ghsavin@gmail.com

Nikolai MYTKO, Postgraduate Student the department Technical operation of cars and car services, National Transport University, e-mail: mytko_83@ukr.net

Стаття надійшла в редакцію 14.04.2016р.

ПЕРЕЛІК ЗОВНІШНІХ РЕЦЕНЗЕТІВ

Артьомов М.П., д.т.н., професор кафедри «Тракторів і автомобілів», Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, Харків, Україна

Арчвадзе Г. Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри морських перевезень і спеціального технологічного обладнання, Грузинський технічний університет, Тбілісі, Грузія

Бажинів О.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна

Богвелішвілі З.В., д.т.н., професор кафедри Автомобільного транспорту, Грузинський технічний університет, Тбілісі, Грузія

Вербицький В.Г., д.ф.-м.н., професор, Державний економіко-технологічний університет транспорту, кафедра «Залізнична коля та колійне господарство», Київ, Україна

Войтюк В. Д., д.т.н., професор, завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

Доля В.К., д.т.н., професор, завідувач кафедри транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, Україна

Здоренко В.Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та вимірювальної техніки, Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

Кожушко Л. Ф., д.т.н., професор, завідувач кафедри менеджменту, Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, Україна

Крайник Л.В., д.т.н., професор, голова правління ВАТ «Укравтобуспром» Львів, Україна

Левківський О.П., д.т.н., професор, завідувач кафедри виробництва, ремонту та матеріалознавства, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Лекіашвілі В.Г., д.т.н., професор, професор кафедри "Автомобільний транспорт", Грузинський технічний університет, Тбілісі, Грузія

Лобашов О.О., д.т.н., професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, професор кафедри «Транспортних систем и логістики», Харків, Україна

LIST OF INVITED REVIEWERS

Nikolay Artemov, D.Sc. Eng., Professor, Professor of the Department "Tractors and cars", Kharkov National Technical University of Agriculture n.a. Peter Vasilenko, Kharkiv, Ukraine

Giorgiy. Archvadze, Ph.D. Eng., Professor, Head of Shipping and Special Technological Devices Department, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Aleksey Bazhinov, D.Sc. Eng., Professor, Head of Automotive Electronics, Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkov, Ukraine

Zurab Bogvelishvili, D.Sc. Eng., Professor of Motor Transport Department, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Vladimir Verbitskiy, D.Sc. Phys.-Math., Professor, Department of "Railway track and track facilities", State Economic and Technological University of Transport, Kiev, Ukraine

Valeriy Voitiuk, D.Sc. Eng., Professor, Head of the Technical service and engineering management Department of National University of life and environmental sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Victor Dolya, D.Sc. Eng., Professor, O.M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, Head of Transport Systems and Logistics Department, Kharkiv, Ukraine

Valeriy Zdorenko, D.Sc. Eng., Professor, Head of the Department of Computer-Integrated Technologies and Measuring Techniques, Kiev National University of Technology and Design, Kiev, Ukraine

Leonid Kozhushko, D.Sc. Eng., Professor, Head of the of Management Department, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

Liubomyr Krainyk, D.Sc. Eng., Professor, Chairman of the Board of JSC «Ukratobusprom», Lviv, Ukraine

Olexander Levkivskiy, D.Sc. Eng., Professor, Head of Production, Repair and Materials Science Department, National Transport University, Kyiv, Ukraine

Valerian Lekiasvili, D.Sc. Eng., Professor, Department of Transportation, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Oleksyy Lobashov, D.Sc. Eng., Professor, Professor of Transport Systems and Logistics Department, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine

Пашинський В.А., д.т.н., професор, професор кафедри будівельних, дорожніх машин і будівництва, Кіровоградський державний технічний університет, м. Кіровоград, Україна

Приймак О.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри теплотехніки, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

Ремарчук М.П., д.т.н., професор кафедри будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин Української державної Академії залізничного транспорту, Харків, Україна

Сивак І.О., д.т.н., професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Сидорчук О.В., член-кор. НААНУ, д.т.н., професор, професор кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Форнальчик Є.Ю., д.т.н., професор, завідувач кафедри транспортних технологій, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Цюман М.П., к.т.н., доцент, доцент кафедри двигунів та теплотехніки, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Victor Pashynskiy, D.Sc. Eng., Professor, Professor of Construction and Road Machines and Engineering Department, Kirovograd National Technical University, Kirovohrad, Ukraine

Olexandr Pryimak, D.Sc. Eng., Professor, Kyiv National University of Construction and Architecture, Head of Department of Thermal Engineering, Kiev, Ukraine

Mykola Remarchuk, D.Sc. Eng., Professor of the Department of construction, wheeled and handling machines Ukrainian State Academy of Railway Transport, Kharkov, Ukraine

Ivan Suvak, D.Sc. Eng., Professor of Department of Technologies and Automation of Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, Ukraine

Olexander Sydorчук, D.Sc. Eng., Professor, Member Of The Core. NAASU, Professor Of The Project Management, Information Technology And Telecommunications Department, Lviv State University Of Life Safety, Lviv, Ukraine

Yevhen Fornalchyk, D.Sc. Eng., Professor, Head of Transport Technologies Department, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Mykola Tsiuman, Ph.D., Associate Professor, Department of Engines and Heating Engineering, National Transport University, Kyiv, Ukraine

Ціна договірна

Колектив авторів

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ ТА ТРАНСПОРТІ
ADVANCES IN MECHANICAL ENGINEERING AND TRANSPORT

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

SCIENTIFIC JOURNAL

ISSN 2313-5425

Випуск 2 (6), 2016

Volume 2 (6), 2016

Видається двічі на рік

Publication Frequency: 2 issues per year

Комп'ютерний набір та верстка: І. Козачук
Дизайн обгортки: В. Чернецький

Матеріали друкуються в авторській редакції. За стилістику і орфографію статей відповідальність несуть автори.

Адреса редакції:
вул. Львівська, 75, ауд. 339, Луцьк,
Волинська обл., Україна, 43018.
тел. (0332) 74-61-31.
e-mail: tehavtomash@gmail.com
<http://avtomash.lntu.edu.ua>

Підписано до друку 21.05.2016 р.
Формат 60x84/8. Гарнітура Times. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 19,97. Обл. вид. арк. 19,69. Тираж 100 прим.

Редакційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75.
Свідоцтво Держкомтелерадіо України ДК № 4123 від 28.07.2011 р.

Друк – Вежа-Друк. Зам. № 308.
(м. Луцьк, вул. Бойка, 1, тел. (0332)29-90-65).
Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.