

Дембіцький В.М. Павлюк В.І. Міщук А.М. Тудрій В.Л.
Луцький національний технічний університет

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗРАХУНКУ ПІДПРИЄМСТВ АВТОСЕРВІСУ

За результатами проведених досліджень методів розрахунку підприємств автомобільного сервісу вдосконалено методику розрахунку підприємств, які здійснюють роботи щодо обов'язкового контролю технічного стану транспортних засобів. Проведено аналіз технологічного процесу перевірки технічного стану транспортних засобів та, за допомогою методів мережевого планування, здійснено його оптимізацію. За результатами теоретичних розрахунків встановлено скорочення часу виконання перевірки технічного стану автомобілів до 20 %, за результатами практичного впровадження на підприємствах Волинської області час проведення перевірки скоротився на 12...15%.

Ключові слова: технічний стан, перевірка, технологічний розрахунок, трудомісткість, підприємство.

Вступ. Розвиток спектру послуг, які надаються підприємствами автосервісу призвів до появи окремих самостійних підприємств – ліній інструментального контролю або випробувальних лабораторій. Основною сферою діяльності таких суб'єктів господарювання є надання послуг з перевірки технічного стану транспортних засобів, проведення випробувань автомобілів. Основна проблема, яка виникає під час функціонування таких підприємств полягає у низьких обсягах робіт, неможливості підвищення їх ефективності, що зумовлена відсутністю загальноприйнятої методики технологічного розрахунку та досконалого технологічного процесу.

Аналіз існуючих методик розрахунку автотранспортних підприємств (АТП) та станцій технічного обслуговування (СТО) свідчить про можливість їх адаптації та коригування для розрахунку ліній інструментального контролю.

Актуальність досліджень. Останнім часом в Україні з'являється відносно новий вид обслуговуючих підприємств автомобільного транспорту – лінії інструментального контролю (діагностична лабораторія, пункт технічного контролю). Поява таких підприємств пов'язана із реорганізацією системи державного технічного огляду та системи сертифікації автомобілів. Місце цих підприємств у структурі підприємств автомобільного транспорту наведено на рисунку 1. Основним завданням ліній інструментального контролю є надання послуг по перевірці технічного стану транспортних засобів для різноманітних цілей (рис.2).

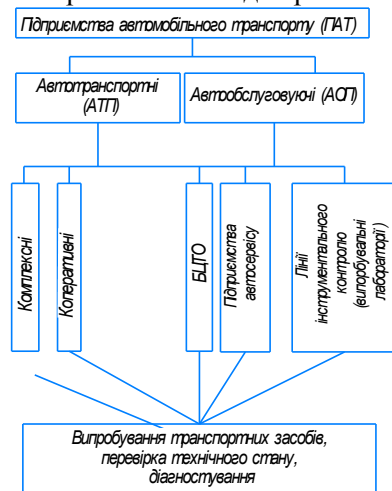


Рисунок 1 – Підприємства, які надають послуги з перевірки технічного стану транспортних засобів

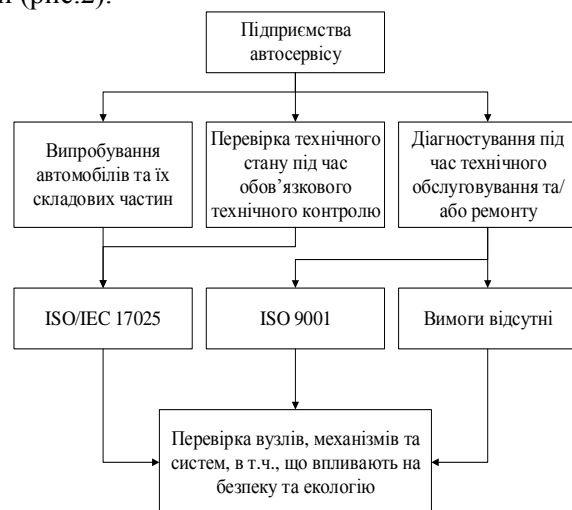


Рисунок 2 – Послуги, які надають підприємства автосервісу

Як зазначалося вище, на різних етапах функціонування підприємства є потреба оцінювати показники його діяльності, такі як: пропускна спроможність, ефективність роботи персоналу, ефективність використання ресурсів, і т.п.

Оцінити діяльність підприємства, з технічної точки зору, можливо здійснивши його технологічний розрахунок.

На пострадянському просторі під час технологічного розрахунку підприємств автомобільного транспорту застосовуються методики описані у [2 – 10]. У наведених літературних джерелах наводяться методики розрахунку автотранспортних підприємств, станцій технічного обслуговування, автозаправних станцій, стоянок, гаражів, мотелей.

Професор Національного транспортного університету Марков О.Д. у [9] наводить класифікацію підприємств автосервісу. Відповідно до цієї класифікації лінії інструментального контролю розглядаються як окремі суб'єкти господарювання. Разом з тим у літературі практично відсутні дослідження пов'язані з технологічним розрахунком подібних підприємств. Останні дослідження щодо технологічного розрахунку підприємств автомобільного сервісу спрямовані на оптимізацію роботи робочих постів автосервісних підприємств [11], вдосконалення розрахунку трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню та ремонту автомобілів [12], аналіз можливостей зниження трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню та ремонту [13], виявлення факторів, які впливають та точність технологічного розрахунку та можливість її підвищення [14], аналіз досвіду інших країн щодо організації автомобільного сервісу [15].

Щодо організації ліній діагностичного контролю то варто відмітити роботи [16 – 18], спрямовані на розрахунок потреби у кількості таких підприємств, а також роботу [19], де наводиться методика розрахунку пропускної можливості оператора технічного контролю.

Таким чином встановлено відсутність методики розрахунку таких підприємств автосервісу, як лінії діагностичного контролю, тому для технологічного розрахунку доцільно використати класичні методики, наведені у [2 – 10].

Метою роботи є вдосконалення методики технологічного розрахунку ліній діагностичного контролю обґрунтуванням величини трудомісткостей перевірки технічного стану автомобілів шляхом оптимізації технологічного процесу.

Результати досліджень. З метою вдосконалення методики технологічного розрахунку за основу прийняті методики наведені у [2 – 10].

Імовірну кількість автомобілів $A_{Д\Sigma}$, які надійдуть на перевірку технічного стану за рік, можна визначити за залежністю:

$$A_{Д\Sigma} = \sum_{i=1}^k A_{Дi} \quad (1)$$

$$A_{Дi} = \frac{p_1 \cdot p_2 \cdot n_i \cdot A_i}{p_3}, \quad (2)$$

де $A_{Дi}$ – кількість автомобілів відповідної групи (категорії), які перевірятимуться підприємством в рік;

p_1 – коефіцієнт врахування автомобілів, що поступають з інших міст або проходять позапланову перевірку, який враховує прийняте збільшення кількості транспортних засобів до 20% [9, 10];

p_2 – коефіцієнт врахування перспектив розвитку підприємства, який визначається аналогічно до [9, 10].

p_3 – коефіцієнт, що враховує кількість суб'єктів господарювання, які надають аналогічні послуги в розрізі груп (категорій) транспортних засобів [9, 10];

n_i – періодичність проведення обов'язкового контролю технічного стану транспортних засобів відповідної групи (категорії) в рік, яка наведена у [20];

A_i – кількість автомобілів відповідної групи (категорії) у регіоні;

Для діючих підприємств кількість автомобілів можна підрахувати на основі даних за попередні періоди.

Враховуючи, що перевірка технічного стану автомобіля здійснюється щонайменше двома працівниками, річну трудомісткість робіт пропонується визначати за залежністю:

$$T_{Д} = \sum_{i=1}^k (A_{Дi} \cdot 2t_{Дi}^H \cdot K), \quad (3)$$

де $t_{Дi}^H$ – норма часу для визначення трудомісткості обслуговування автомобіля відповідної групи (категорії).

K – коефіцієнт коректування величини трудомісткості.

У [21] встановлено оперативний час виконання робіт з перевірки технічного стану автомобіля t_{oi}^H , однак до цього часу необхідно додати підготовчо-заклучний час t_{nz} , який необхідний для оформлення заявки, додаткової підготовки транспортного засобу, оформлення та видачі протоколу випробувань. За результатами хронометражу, проведеного у пунктах технічної діагностики м. Луцька, даний час t_{nz} становить близько 20 хв. Встановлення рекомендованого інтервалу вибору остаточного значення t_{nzi} для технологічного розрахунку потребує проведення додаткових досліджень. Таким чином вираз для отримання часу, що визначатиме трудомісткість обслуговування одного автомобіля, матиме вигляд:

$$t_{Дi}^H = (t_{oi}^H + t_{nzi}) / 60, \quad (4)$$

Визначивши річну трудомісткість робіт, з врахуванням частки постових робіт на лінії $T_{ДП}$, необхідно розрахувати кількість постів $X_{П}$ лінії діагностичного контролю [9, 10]:

$$X_{П} = T_{ДП} \cdot \varphi / (D_{Р} \cdot T_{ЗМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot \eta_{ро} \cdot \eta_{о}) \quad (5)$$

де $T_{ДП}$ – річний обсяг постових робіт з перевірки технічного стану транспортних засобів, люд. год.;

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ($\varphi = 1,1 \dots 1,3$);

$D_{Р}$ – річний фонд роботи підприємства, дні;

$T_{ЗМ}$ – тривалість зміни, год;

C – кількість змін, залежно від режиму роботи підприємства;

$P_{П}$ – чисельність одночасно працюючих на посту (приймається $P_{П} = 2 \dots 3$ особи);

$\eta_{ро}$ – коефіцієнт використання робочого часу обладнання постів ($\eta_{ро} = 0,80 \dots 0,90$);

$\eta_{о}$ – коефіцієнт технічної готовності обладнання ($\eta_{о} = 0,95$);

Частка постових робіт на лінії визначиться зі співвідношення оперативного часу з перевірки технічного стану автомобіля та підготовчо-заклучного. Загальна прийнята кількість постів, як правило, кратна трьом-чотирьом, що у свою чергу визначатиме кількість ліній.

Виробничий персонал лінії діагностичного контролю поділяється за наступними категоріями: керівник; керівник з якості; виконавчий персонал – інженери з діагностики (інженери-випробувачі). Кількість виконавчого персоналу визначиться з загальної річної трудомісткості з врахуванням річного фонду робочого часу працівників [9, 10].

Наведено вище методику доцільно застосовувати як для проєктованих так і для діючих підприємств, що здійснюють перевірку технічного стану транспортних засобів. Однак, в даній методиці прийнято нормативні значення трудомісткості виконання робіт, а, за результатами експериментальних досліджень, реальні трудовитрати на виконання перевірки технічного стану автомобілів дещо відрізняються від нормативних, що пов'язано із рядом факторів: особливостями технологічного процесу здійснення перевірки, кваліфікації персоналу, застосовуваного устаткування; організації процесу, планування лінії діагностичного контролю. Тому постає питання організації та оптимізації технологічного процесу перевірки технічного стану транспортних засобів.

Перевірка технічного стану транспортних засобів здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 3619:2010 [22]. Рекомендований порядок (типову послідовність) операцій технічного контролю наведено у додатку 4 [23].

Відповідно до «Вимог до перевірки конструкції та технічного стану колісного транспортного засобу, методів такої перевірки» типова послідовність основних операцій технічного контролю виглядає наступним чином:

- попередження власника про необхідність заправлення ТЗ паливом згідно з вимогами виробника;
- контроль за можливим витоком газів у ТЗ, що має газобалонне обладнання, поза виробничим приміщенням;
- попередній контроль витоків експлуатаційних рідин – під нерухомим ТЗ до початку його першого переміщення установлюють спеціальний екран;
- зовнішній огляд нерухомого ТЗ з прогрітим двигуном, а також нейтралізаторами газових викидів, якщо такі є в конструкції;
- ідентифікація ТЗ;
- перевірка і доведення до норми, у разі потреби, рівня тиску в пневматичних шинах;
- перевірка зовнішніх світлових приладів;
- стендова перевірка гальмових систем;
- огляд складників ТЗ на оглядовій канаві, естакаді або підйомачі;
- контроль за рівнем забруднювальних речовин і димністю спалин або діагностування за допомогою ОВД;
- практичне опробування систем і складників ТЗ у русі.

Наведена послідовність є далекою від оптимальної, оскільки не враховує місця виконання робіт, усіх можливих перевірок, а також послідовності або обсягу перевірок систем, вузлів, агрегатів.

ДСТУ 3649:2010 передбачає проведення ідентифікації транспортного засобу, а також перевірку: зовнішніх світлових приладів; рульового керування; шин та коліс; гальмівних систем; склоочисників та склоомивачів вітрового скла; двигуна та його систем; газобалонного обладнання; інших елементів конструкції (пасів безпеки, спідометра, сидінь, внутрішнього планування автобусів, зчіпних пристроїв, електропроводів, наявності вогнегасників, аптечок, знаку аварійної зупинки) [22].

Для вирішення задачі оптимізації технологічного процесу перевірки технічного стану транспортного засобу застосовано метод мережевого планування [24]. Критерієм оптимізації при цьому являються затрати часу на проведення перевірки технічного стану, які необхідно мінімізувати. У таблиці 1 наведено кодування робіт та примірні затрати часу на їх виконання.

Таблиця 1 – Перелік робіт по перевірці технічного стану автомобіля та час їх виконання.

Найменування робіт	Умовне позначення виду робіт	Попередній вид робіт	Тривалість роботи*, хв
Ідентифікація та перевірка автомобіля ззовні	a ₁	–	5
Ідентифікація та перевірка автомобіля знизу	a ₂	a ₁	3
Перевірка зовнішніх світлових приладів	a ₃	a ₅	5
Перевірка рульового керування	a ₄	a ₂ , a ₅	4
Перевірка шин та коліс	a ₅	a ₂	3
Перевірка гальмівних систем	a ₆	a ₅	6
Перевірка склоочисників та склоомивачів вітрового скла	a ₇	не важливо	2
Перевірка двигуна та його систем	a ₈	не важливо	4
Перевірка газобалонного обладнання	a ₉	не важливо	3
Перевірка інших елементів конструкції	a ₁₀	не важливо	5
Завершення перевірки	a ₁₁	a ₁ , a ₂ , a ₃ , a ₄ , a ₅ , a ₆ , a ₇ , a ₈ , a ₉ , a ₁₀	0
Всього	–	–	40,0
Примітка: * тривалість робіт визначено, за результатами хронометражу випробувальної лабораторії Дочірнього підприємства “Автоскладальний завод № 1” публічного акціонерного товариства “Автомобільна компанія ”Богдан Моторс”			

За даними таблиці 1 побудовано мережевий графік перевірки технічного стану автомобіля категорії N_1 , який наведено на рисунку 3.

По мережевому графіку перевірки технічного стану автомобілів категорії N_1 визначено критичний час виконання робіт, який відповідає наступній послідовності подій $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8, \alpha_9, \alpha_{10}, \alpha_{11}$ і становить 40,0 хв.

Відповідно до методики наведеній у [24] здійснено розрахунок термінів настання подій для мережевого графіка, таким чином на основі мережевого графіка встановлено найбільш оптимальну послідовність виконання робіт, яку наведено на рисунку 4.

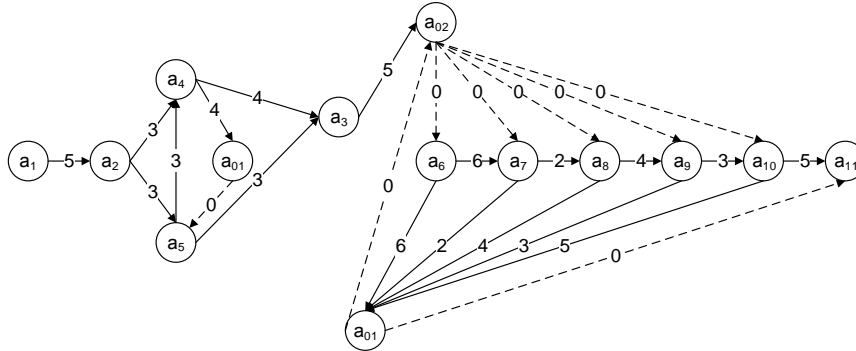


Рисунок 3 – Мережевий графік перевірки технічного стану автомобілів категорії N_1

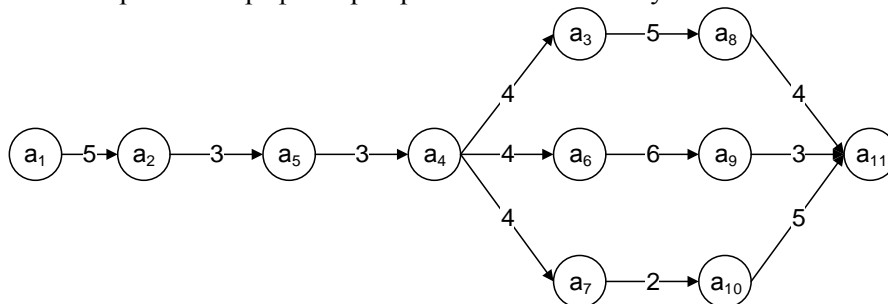


Рисунок 4 – Оптимальний мережевий графік перевірки технічного стану автомобілів категорії N_1

Загальна тривалість робіт, згідно запропонованого технологічного процесу (рис. 4) становить 24,0 хв.

Варто зауважити, що для ефективного застосування запропонованого технологічного процесу на лінії діагностики повинно працювати 3 особи.

З метою оцінки ефективності запропонованого технологічного процесу перевірки технічного стану транспортних засобів в реальних умовах роботи його було впроваджено на відповідних підприємствах Волинської області. В результаті роботи встановлено зменшення затрат часу на проведення перевірки в межах 12... 15 %.

Висновки: За результатами проведених досліджень запропоновано удосконалення методики технологічного розрахунку ліній інструментального контролю, основною діяльністю яких являється перевірка технічного стану транспортних засобів в рамках проведення обов'язкового технічного контролю. Також здійснено оптимізацію технологічного процесу перевірки, в результаті чого можна зменшити час перевірки технічного стану автомобіля до 20 %. За результатами практичних досліджень на підприємствах Волинської області встановлено зменшення витрат часу на 12... 15 %.

1. Мішук А. Проблеми розрахунку потужності ліній інструментального контролю / А. Мішук // Тези ІХ студентської науково-технічної конференції машинобудівного факультету "Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті". Луцьк – 2018р. – с. 176 - 177.

2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. Г.М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М.М.Болбас [и др.]; под ред. М.М.Болбаса. – Минск: Адукацыя и выхаванне, 2004. – 528 с.

4. Капустин Н.М. Технологическое проектирование станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учеб. пособие / Н.М. Капустин, М.М. Болбас, Е.Л. Савич, И.М. Флерко. – Минск: БНТУ, 2003. – 117 с.

5. Епишкин В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2008. - 284 с.

6. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
7. Колубаев Б.Д., Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособ./ Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.
8. Шумик С.В., Болбас М.М., Петухов Е.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование. – Минск: Высшая школа, 1988. – 206с.
9. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей. – К: Кондор, 2008. – 536 с.
10. Волков В.П., Мармут І.А., Кривошапов С.І., Белов В.І. Проектування підприємств автомобільного транспорту : Підручник / Під загальною редакцією В.П. Волкова. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 288 с.
11. Кабикинов С.Ж., Интыков Т.С., Аскарров Б.Ш., Жаркенов Н.Б., Балабекова К.Г. Методика оптимизации рабочих постов предприятия сервисного обслуживания автомобилей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-1. – С. 17-20; URL: <https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=5629> (дата обращения: 20.12.2018).
12. Ощепков П.П., Храпова М.Ю. Модель расчёта трудоёмкости работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №3 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/60TVN316.pdf> (дата обращения: 20.12.2018).
13. Лянденбургский В.В., Рыбакова Л.А., Судьев В.В. Анализ снижения трудоёмкости динамичной системы технического обслуживания автомобилей // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/25TVN614.pdf> (дата обращения: 20.12.2018).
14. Сергеева А. Г., Полуэктов М. В. Анализ методов технологического расчета предприятий автосервиса // Молодой ученый. — 2017. — №23. — С. 157-159. — URL <https://moluch.ru/archive/157/44128/> (дата обращения: 04.01.2019).
15. В. Н. Шиловский Зарубежный опыт технического сервиса машин и оборудования // Resour. Technol.. 2001. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-tehnicheskogo-servisa-mashin-i-oborudovaniya> (дата обращения: 10.01.2019).
16. Канен Махмуд Гадора Федлалла, Масленников Валерий Александрович Обоснование потребности населенных пунктов в линиях технического осмотра автотранспортных средств // Вестник МГСУ. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-potrebnosti-naseennyh-punktov-v-liniyah-tehnicheskogo-osmotra-avtomototransportnyh-sredstv> (дата обращения: 10.01.2019).
17. Павлишин С.Г. Расчет нормативов обеспеченности населения пунктами технического осмотра АМТС // Автотранспортное предприятие. 2012. № 6. С. 27—32.
18. Methodology of Ensuring Road Traffic Safety With Respect to Road-Building Materials Compaction Efficiency Factor / Sergei Nosov, Viktor Kuzmichev, Sergei Repin, Sergei Maksimov // Transportation Research Procedia. Volume 20, 2017, Pages 450-454 [https://authors.elsevier.com/sd/article/S2352-1465\(17\)30073-X](https://authors.elsevier.com/sd/article/S2352-1465(17)30073-X). Final version published online: 26-Jan-2017. This article belongs to a special issue: 12th International Conference "Organization and Traffic Safety Management in large cities", SPbOTSIC-2016, 28-30 September 2016, St. Petersburg, Russia
19. Лисеенко В.И. Государственный технический осмотр транспортных средств: современные проблемы и пути их решения // Вестник ННГУ. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennyy-tehnicheskij-osmotr-transportnyh-sredstv-sovremennye-problemy-i-puti-ih-resheniya> (дата обращения: 21.01.2019).
20. Павлишин, С.Г. К вопросу расчета пропускной способности оператора технического осмотра / С.Г. Павлишин // Автомобильная промышленность. - №4. - 2012. - С. 38-39.
21. Постанова КМУ № 137 від 30.01.2012 «Про затвердження Порядку проведення обов'язкового технічного контролю та обсягів перевірки технічного стану транспортних засобів, технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу» (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 485 від 23.09.2014)
22. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання.: ДСТУ 3649:2010. - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 56 с. – (Національний стандарт України).
23. Наказ Міністерства інфраструктури України № 710 від 26.11.2012 «Про затвердження Вимог до перевірки конструкції та технічного стану колісного транспортного засобу, методів такої перевірки»
24. Біліченко В. В. Моделирование технологических процессов предприятий автомобильного транспорта. Навчальний посібник / Біліченко В. В., Кужель В. П. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 163 с.

REFERENCES

1. Mishchuk A. (2018). Problemy rozrakhunku potuzhnosti liniy instrumental'noho kontrolyu [Problems of calculation of power lines of instrumental control] / A. Mishchuk // Abstracts of the IX student scientific and technical conference of the machine-building faculty "Modern technologies in mechanical engineering and transport" - Tezy IX student-s'koyi naukovo-tekhnichnoyi konferentsiyi mashynobudivnoho fakul'tetu "Suchasni tekhnolohiyi v mashynobuduvanni ta transporti", Lutsk, p. 176 - 177. [in Ukrainian]
2. Napolsky G.M. (1993). Tekhnologicheskoye proyektirovaniye avtotransportnykh predpriyatiy i stantsiy tekhnicheskogo obsluzhivaniya: Uchebnik dlya vuzov. [Technological design of motor transport enterprises and service stations: A textbook for universities.], 271 p. [in Russian]
3. Bolbas M.M. [and others] (2004). Proyektirovaniye predpriyatiy avtomobil'nogo transporta: uchebnik dlya studentov spetsial'nosti «Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley» uchrezhdeniy, obespechivayushchikh polucheniye vysshego obrazovaniya [Designing of automobile transport enterprises: a textbook for students of the specialty "Technical maintenance of automobiles" of institutions providing higher education], 528 p. [in Russian]
4. Kapustin N.M. [and others] (2003). Tekhnologicheskoye proyektirovaniye stantsiy tekhnicheskogo obsluzhivaniya legkovykh avtomobiley: Ucheb. Posobiye [Technological design of car service stations: Proc. Manual], 117 p. [in Russian]
5. Epishkin V.E. [and others] (2008). Proyektirovaniye stantsiy tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley: Uchebnoye posobiye po distsipline «Proyektirovaniye predpriyatiy avtomobil'nogo transporta»: dlya studentov spetsial'nosti 190601 «Avtomobili i avtomobil'noye khozyaystvo» [Designing car service stations: A manual for the discipline "Design of enterprises of automobile transport": for students of the specialty 190601 "Automobiles and automobile industry"], 284 p. [in Russian]

6. Masuev M.A. (2007). *Proyektirovaniye predpriyatiy avtomobil'nogo transporta: ucheb. posobiye dlya stud. vyssh. ucheb. Zavedeniy* [Design of enterprises of road transport: studies. allowance for stud. higher studies. Institutions], 224 p. [in Russian]
7. Kolubaev B.D. [and others] (2008). *Diplomnoye proyektirovaniye stantsiy tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley: ucheb. posob.* [Graduation design of car service stations: studies. aids.], 240 p. [in Russian]
8. Shumik S.V., Bolbas M.M., Petukhov E.I. (1988). *Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtotransportnykh sredstv: Kursovoye i diplomnoye proyektirovaniye* [Technical operation of vehicles: Course and diploma design.], 206 p. [in Russian]
9. Markov O.D. (2008). *Stantsii tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley* [Car service stations], 536 p. . [in Russian]
10. Volkov V.P., Marmut I.A., Krivoshepov S.I., Belov V.I. (2013). *Proektuvannya pidpnyemstv avtomobil'noho transportu: Pidruchnyk* [Design of enterprises of motor transport: Textbook], 288 p. [in Ukrainian]
11. Kabikenov S.Zh. [and others] (2014). *Metodika optimizatsii rabochikh postov predpriyatiya servisnogo obsluzhivaniya avtomobiley* [Methods of optimizing the working posts of the car service company] // *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research], № 8-1. - p. 17-20. URL: <https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=5629>. [in Russian]
12. Oshchepkov P.P., Khrapova M.Yu, (2016). *Model' rascheta trudoyomkosti rabot po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu avtomobiley* [Model for calculating the laboriousness of car maintenance and repair] // *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIYE»* [Internet magazine "SCIENCE"]. Vol. 8, No. 3 <http://naukovedenie.ru/PDF/60TVN316.pdf> [in Russian]
13. Lyandubovskiy V.V., Rybakova L.A., Sudyev V.V., (2014). *Analiz snizheniya trudoyomkosti dinamichnoy sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley* [Analysis of reducing the complexity of the dynamic system of vehicle maintenance] // *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIYE»* [Internet magazine "SCIENCE"]. № 6. <http://naukovedenie.ru/PDF/25TVN614.pdf> [in Russian]
14. Sergeeva A. G., Poluektov M. V., (2017). *Analiz metodov tekhnologicheskogo rascheta predpriyatiy avtoservisa* [Analysis of Technological Calculation Methods of Auto Service Enterprises] // *Molodoy uchenyy* [A Young Scientist] №23. — p. 157-159. — URL <https://moluch.ru/archive/157/44128> [in Russian]
15. Shilovskiy V.N., (2001). *Zarubezhnyy opyt tekhnicheskogo servisa mashin i oborudovaniya* [Foreign experience in technical service of machinery and equipment] // *Resour. Technol.* 2001. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-tekhnicheskogo-servisa-mashin-i-oborudovaniya> [in Russian]
16. Kanen Makhmud Gadora Fedllah, Maslennikov Valeriy Alexandrovich , (2016). *Obosnovaniye potrebnosti naselennykh punktov v liniyakh tekhnicheskogo osmotra avtomototransportnykh sredstv* [Justification of the need of settlements in the lines of technical inspection of motor vehicles] // *Vestnik MGSU*. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-potrebnosti-naselennykh-punktov-v-liniyakh-tekhnicheskogo-osmotra-avtomototransportnykh-sredstv> [in Russian]
17. Pavlishin S.G., (2012). *Raschet normativov obespechennosti naseleniya punktami tekhnicheskogo osmotra AMTS* [Calculation of standards of provision of the population with technical inspection points of automatic long-distance transport] // *Avtotransportnoye predpriyatiye* [A road transport enterprise]. № 6. С. 27—32. [in Russian]
18. *Methodology of Ensuring Road Traffic Safety With Respect to Road-Building Materials Compaction Efficiency Factor* (2017) / Sergei Nosov, Viktor Kuzmichev, Sergei Repin, Sergei Maksimov // *Transportation Research Procedia*. Volume 20, Pages 450-454 [https://authors.elsevier.com/sd/article/S2352-1465\(17\)30073-X](https://authors.elsevier.com/sd/article/S2352-1465(17)30073-X). Final version published online: 26-Jan-2017. This article belongs to a special issue: 12th International Conference "Organization and Traffic Safety Management in large cities", SPBOTSIC-2016, 28-30 September 2016, St. Petersburg, Russia
19. Liseenko V.I., (2018). *Gosudarstvennyy tekhnicheskyy osmotr transportnykh sredstv: sovremennyye problemy i puti ikh resheniya* [State technical inspection of vehicles: current problems and solutions] // *Vestnik NNGU* [Bulletin of NNGU]. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennyy-tekhnicheskyy-osmotr-transportnykh-sredstv-sovremennyye-problemy-i-puti-ikh-resheniya>. [in Russian]
20. Pavlishin S.G., (2012). *K voprosu rascheta propusknoy sposobnosti operatora tekhnicheskogo osmotra* [To the issue of calculating the capacity of the operator technical inspection] // *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive industry] №4. p. 38-39. [in Russian]
21. *Postanova KМУ № 137 vid 30.01.2012 «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya obov"yazkovoho tekhnichnoho kontrolyu ta obsyahiv perevirky tekhnichnoho stanu transportnykh zasobiv, tekhnichnoho opysu ta zrazka protokolu perevirky tekhnichnoho stanu transportnoho zasobu» (iz zminamy, vneseny my z hidno z Postanovoyu KM № 485 vid 23.09.2014)* [CMU Resolution No. 137 dated January 30, 2012 "On Approval of the Procedure for the Obligatory Technical Inspection and Volumes of Inspection of the Technical Condition of Vehicles, Technical Description and Model of the Protocol for Checking the Technical Condition of the Vehicle" (as amended in accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers No. 485 dated September 23, 2014)] [in Ukrainian]
22. *Kolisni transportni zasoby. Vymohy shchodo bezpechnosti tekhnichnoho stanu ta metody kontrolyuvannya.* [Wheeled vehicles. Requirements for technical safety and control methods] DSTU 3649:2010. - [Existing from 2011-07-01]. – K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine. 56 p. – (National standard of Ukraine). [in Ukrainian]
23. *Nakaz Ministerstva infrastruktury Ukrayiny № 710 vid 26.11.2012 «Pro zatverdzhennya Vymoh do perevirky konstruksiyi ta tekhnichnoho stanu kolisnoho transportnoho zasobu, metodiv takoyi perevirky»* [The Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine No. 710 of November 26, 2012 "On approval of the requirements for checking the design and technical condition of the wheeled vehicle, methods of such verification"] [in Ukrainian]
24. Bilichenko V.V., Kuzhel V.P. (2017). *Modelyuvannya tekhnologichnykh protsesiv pidpnyemstv avtomobil'noho transportu. Navchal'nyy posibnyk* [Modeling of technological processes of enterprises of motor transport. Textbook]. 163 p. [in Ukrainian]

Дембіцький В.Н., Павлюк В.І., Мішук А.Н., Тудрій В.Л. Совершенствование методики технологического расчёта предприятий автосервиса.

По результатам проведенных исследований методов расчета предприятий автомобильного сервиса предложена методика расчета предприятий, осуществляющих работы по обязательному контролю технического состояния транспортных средств. Проведен анализ технологического процесса проверки технического состояния транспортных средств и с помощью методов сетевого планирования осуществлено его оптимизацию. По результатам теоретических

расчетов установлено сокращение времени выполнения проверки технического состояния автомобилей до 20%, по результатам практического внедрения на предприятиях Волынской области при проведении проверки сократился на 12...15%.

Ключевые слова: техническое состояние, проверка, технологический расчет, трудоемкость, предприятие.

***V. Dembitskiy, V. Pavliuk, A. Mischuk, V. Tudrij* Improving methods of technological calculation of autoservice enterprises**

The main field of activity of the car service enterprises is the provision of services for checking the technical condition of vehicles and testing vehicles.

The need for a technological calculation of the enterprise to provide the effectiveness of its work is substantiated. Methods of calculation of enterprises of automobile service have been investigated. The algorithm of determination of amount of labor content for carrying out of check of a technical condition of vehicle was offered. The method of calculation of enterprises that carry out mandatory control of the technical condition of vehicles was improved.

The analysis of the technological process of checking the technical condition of vehicles was carried out. Optimization of this process with the help of network planning methods was carried out.

The reduction of the time for performing the inspection of the technical condition of cars to 20 % was set up by calculation. The time of the audit was decreased by 12...15% on the results of practical implementation at the enterprises of the Volyn region.

Key words: technical (mechanical) condition, check, technological calculation, labor content, enterprise.

АВТОРИ:

ДЕМБИЦЬКИЙ Валерій Миколайович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький НТУ, e-mail: dvm2@meta.ua

ПАВЛЮК Василь Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький НТУ, e-mail: pavliuk_v.i@ukr.net

МИЩУК Андрій Миколайович, студент кафедри «Автомобілі і транспортні технології», Луцький НТУ, e-mail: dikdes@gmail.com

ТУДРИЙ Вячеслав Леонидович, студент кафедри «Автомобілі і транспортні технології», Луцький НТУ, e-mail: slavontiy123@gmail.com

АВТОРЫ:

ДЕМБИЦКИЙ Валерий Николаевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры автомобилей и транспортных технологий, Луцкий НТУ, e-mail: dvm2@meta.ua

ПАВЛЮК Василий Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры автомобилей и транспортных технологий, Луцкий НТУ, e-mail: pavliuk_v.i@ukr.net

МИЩУК Андрей Николаевич, студент кафедры автомобилей и транспортных технологий, Луцкий НТУ, e-mail: dikdes@gmail.com

ТУДРИЙ Вячеслав Леонидович, студент кафедры автомобилей и транспортных технологий, Луцкий НТУ, e-mail: slavontiy123@gmail.com

AUTHORS:

Valerii DEMBITSKYI, PhD. in Engineering, lecturer of Motor Cars and Transport Technologies Department, Lutsk National Technical University, e-mail: dvm2@meta.ua

Vasyl PAVLIUK, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Motor Cars and Transport Technologies Department, Lutsk National Technical University, e-mail: pavliuk_v.i@ukr.net

Andrij MISCHUK, Student of Automobiles and Transport Technologies Department, Lutsk National Technical University, e-mail: dikdes@gmail.com

Vyacheslav TUDRIJ, Student of Automobiles and Transport Technologies Department, Lutsk National Technical University, e-mail: slavontiy123@gmail.com

Стаття надійшла в редакцію 27.04.2019р.