

ВИЗНАЧЕННЯ ВІЛЬНОГО ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ АВТОСЕРВІСУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПОСТІВ САМООБСЛУГОВУВАННЯ

Савін Ю.Х., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, ghsavin@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4329-665X

Пархоменко О.О., Національний транспортний університет, Київ, Україна, olparkhom@gmail.com, orcid.org/0000-0002-4752-0148

DETERMINATION OF FREE PRODUCTION POTENTIAL OF ENTERPRISES CAR SERVICE FOR CREATING SELF-SERVICE POSTS

Savin Y.H., Ph.D. of Technical Sciences, National Transport University, Kyiv, Ukraine, ghsavin@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4329-665X

Parkhomenko O.O., National Transport University, Kyiv, Ukraine, olparkhom@gmail.com, orcid.org/0000-0002-4752-0148

Постановка проблеми. Автосервіс самообслуговування – це відносно новий для України і дуже цікавий напрямок на ринку автосервісних послуг, який дає змогу населенню самостійно виконувати роботи з обслуговування і ремонту власних автомобілів.

Як показує досвід іноземних компаній, при грамотній організації і прорахованій ціновій політиці, автосервіс самообслуговування може стати дуже перспективним і рентабельним бізнесом [2, 4, 5, 6, 7].

Однак підприємств автосервісу з постами самообслуговування в Україні практично немає, за виключенням деяких СТО з виконання мийних робіт. Більшість пропозицій на ринку – це приватні гаражі і бокси. Таким чином, ринок даних послуг зараз формується стихійно, без певної стратегії.

Умовами створення постів самообслуговування на підприємствах автосервісу є:

- наявність потреби у послугах;
- доступна вартість надання послуг (оренди постів);
- наявність вільного виробничого потенціалу підприємств автосервісу.

На сьогоднішній день попит на самообслуговування автомобілів постійно зростає. Це обумовлюється, по-перше, кризою в економіці, що супроводжується зниженням рівня доходів більшої частини населення. По-друге, через містобудівну політику, що проводиться в даний час в великих містах та яка пов'язана з ліквідацією приватних гаражів, в яких традиційно проводили обслуговування і ремонт автотранспортних засобів власними силами соціально незахищені верстви населення.

Безліч власників автомобілів має власний досвід і знання в обслуговуванні транспортного засобу, але для повноцінного обслуговування та ремонту перешкоджає відсутність місця, де можливо виконання робіт, та технологічного обладнання. З цією проблемою особливо часто стикаються мешканці великих міст. Тому людина змушена звертатися на СТО не тому, що не може виконати роботи, а просто в силу браку можливостей.

Однак за період з 2008 року по 2022 рік вартість нормо-години на більшості підприємств авторизованого сервісу зросла майже у 4-5 разів. Через високу вартість послуг колишні клієнти сервісних центрів змушені відкладати ремонт автомобіля або шукати більш доступну альтернативу. Саме тому, пости самообслуговування, які дозволяють економити кошти, для більшої частини власників автомобілів є гарним способом дешевше підтримувати власний транспортний засіб в технічно справному стані.

Навіть в розвинутих країнах світу потреба в послугах самообслуговування і, відповідно, в виробничих потужностях, де можливо виконання цих робіт, постійно зростає. Цікаве дослідження було проведене великим американським інтернет-магазином автозапчастин «AutoPartsWarehouse.com». З'ясувалося, що майже половина з тих, хто вважає за краще обслуговувати транспортний засіб самостійно з кожним роком проводять більше операцій з автомобілем, ніж роком раніше.

Основний мотив – заощадити кошти. Було зафіксовано збільшення чисельності американців, які обслуговують транспортні засоби самостійно, що називається зі спортивного інтересу.

Поліпшення фінансового добробуту не змусило автовласників повернутися до «гаражних майстрів». Майже всі учасники опитування відзначили, що все одно не будуть звертатися за ремонтними послугами на станції технічного обслуговування.

Зростанню числа людей, які обслуговують автомобілі своїми руками, активно сприяє мережа «Інтернет». Коли респондентів запитали про причини, які змушують їх ремонтувати або вдосконалювати машину, третина відповіли, що у всесвітній мережі з'являється все більше покрокових інструкцій для заміни/встановлення того чи іншого вузла. Крім того, наявність он-лайн великого обсягу пропозицій запчастин також впливає на рішення відремонтувати транспортний засіб без допомоги професіоналів.

Наступна умова створення постів самообслуговування – це доступна вартість надання послуг (оренди постів). Дана умова є найбільш важливою. Для того, щоб пости самообслуговування були привабливими для власників транспортних засобів повинна бути доступна вартість оренди постів.

Нагадую, що головною перевагою автосервісу самообслуговування є саме економія коштів клієнта. Причому економія здавалося б на самій невід'ємній частині – персоналі (відсутня робота механіка).

Результати розрахунків свідчать, що зараз можлива вартість 1 нормо-години оренди постів самообслуговування навіть на підприємствах авторизованого сервісу, враховуючи вартість послуг майстра-приймальника, може бути знаходитися в межах 140-180 грн/год в залежності від виду послуг, що надаються. Наприклад, оренда робочого місця (напільного поста) – 140-150 грн/год; оренди поста з підйомником – 160-170 грн/год; оренди поста з підйомником та інструментом – 175-180 грн/год.

Тобто можлива вартість оренди постів самообслуговування майже у 1,5-2 рази менше, ніж вартість послуг у незалежному сервісі, та 4-5 разів менше, ніж вартість послуг в авторизованому сервісі. Звичайно, що така вартість оренди постів повинна бути привабливою для клієнтів при самостійному обслуговуванні та ремонті власних автомобілів.

І остання умова створення постів самообслуговування – наявність вільних виробничих потужностей на підприємствах автосервісу для впровадження постів самообслуговування.

Створення нових підприємств автосервісу самообслуговування на етапі становлення та розвитку даного виду автосервісних послуг економічно недоцільно. Це вимагає значних капітальних вкладень та досить тривало за реалізацією.

В той же час виробничі потужності з обслуговування та ремонту автомобілів у більшості підприємств автосервісу України завантажені на 50-60% (в авторизованому автосервісі – 40-50%, що обумовлено суттєвим зменшенням кількості продаж нових автомобілів) [1]. Тому зараз на більшості підприємств автосервісу, і в першу чергу, це стосується авторизованого автосервісу, гостро стоїть питання щодо підвищення ефективності використання існуючих виробничих потужностей.

Одним із напрямів підвищення ефективності використання існуючих виробничих потужностей є створення постів самообслуговування на діючих підприємствах автосервісу.

Пости самообслуговування на діючих підприємствах автосервісу створюються при наявності вільних виробничих потужностей з обслуговування та ремонту автомобілів на СТО.

Вільні виробничі потужності з ТО і ремонту автомобілів підприємства автосервісу визначаються:

$$T_{\text{віль}} = T_{\text{max}} - T_{\text{факт}}, \quad (1)$$

де T_{max} – виробнича потужність підприємства автосервісу з ТО і ремонту автомобілів, люд.-год;

$T_{\text{факт}}$ – фактичний річний обсяг робіт з ТО і ремонту автомобілів на підприємства автосервісу, люд.-год.

Виробнича потужність підприємств автосервісу, тобто максимальний річний обсяг робіт з обслуговування та ремонту автомобілів, визначається за формулою:

$$T_{\text{max}} = \frac{(100 \cdot T_{\text{max}}^n)}{k_n} \quad (2)$$

де T_{max}^n – максимальний річний обсяг постових робіт з обслуговування та ремонту автомобілів, люд.-год;

k_n – коефіцієнт постових робіт з обслуговування та ремонту автомобілів, %.

Максимальний річний обсяг постових робіт з обслуговування та ремонту автомобілів визначається за формулою [3]:

$$T_{max}^n = \frac{(D_p \cdot n \cdot t_{зм} \cdot x \cdot P \cdot k_{вик.})}{k_n}, \quad (3)$$

де D_p – кількість робочих днів на рік дільниці ТО і ремонту;

n – кількість змін роботи на добу;

$t_{зм.}$ – тривалість зміни, годин;

x – кількість робочих постів ТО і ремонту, один.;

P – чисельність робітників одночасно працюючих на одному посту, осіб;

$k_{вик.}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста;

k_n – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів.

Однак, використання середньостатистичного завантаження робочих постів ТО і ремонту підприємства, тобто середнього коефіцієнта використання виробничих потужностей СТО $K_{завант.серед.}^{СТО}$, економічно недоцільно:

$$K_{завант.серед.}^{СТО} = T_{факт}^{СТО} / T_{max}^{СТО}, \quad (4)$$

де $T_{факт}^{СТО}$ – фактичний обсяг постових робіт з обслуговування та ремонту автомобілів, люд.-год;

$T_{max}^{СТО}$ – максимальний обсяг постових робіт з обслуговування та ремонту автомобілів, люд.-год.

Справа в тому, що фактичне завантаження робочих постів є випадковою величиною. Воно залежить від багатьох різних чинників (пори року, днів тижня, марок і моделей автомобілів та інших факторів) і може бути описано нормальним законом розподілу випадкових величин.

На більшості СТО намагаються регламентувати цей процес шляхом попереднього запису клієнтів. Однак це стосується тільки обслуговування автомобілів. Відмови автомобілів виникають у випадкові моменти часу, тому потреби в ремонті, тобто у відновленні роботоздатного стану автомобілів, також мають випадковий характер. Тому випадковий характер фактичного завантаження робочих постів ТО і ремонту залишається. Попередній запис клієнтів на СТО тільки обмежує розсіювання завантаження, тобто зменшує коефіцієнт варіації випадкового процесу.

В зв'язку цим виникає питання, яку частку вільних виробничих потужностей підприємства автосервісу доцільно віддати постам самообслуговування.

При визначенні частини вільних виробничих потужностей для створення постів самообслуговування можуть мати місце похибки першого роду (α) – відмова клієнту в обслуговуванні та ремонті його автомобіля персоналом СТО внаслідок відсутності вільних постів для ТО і ремонту або другого роду (β) – відмова клієнту в самообслуговуванні власного автомобіля внаслідок відсутності вільних постів самообслуговування (див. рис. 1).

Ці похибки призводять до зменшення доходів від надання послуг, тобто до потенційних збитків підприємства автосервісу (див. рис. 2). Зменшення доходів внаслідок похибки першого роду α (потенційних збиток ΔU_α) обумовлено відмовою клієнтам в обслуговуванні та ремонті їх автомобілів персоналом СТО внаслідок відсутності вільних постів для ТО і ремонту, зменшення доходів внаслідок похибки другого роду β (потенційних збиток ΔU_β) – відмовою клієнтам в самообслуговуванні власних автомобілів внаслідок відсутності вільних постів самообслуговування.

Як видно з рисунку 2, існує така оптимальна вільна потужність (оптимальний коефіцієнт завантаження виробничих потужностей СТО) для створення постів самообслуговування, при якій сумарні потенційні збитки від не надання послуг з ТО і ремонту автомобілів клієнтів будуть мінімальні.

Цільова функція визначення оптимальної вільної потужності для створення постів самообслуговування має наступний вигляд:

$$\Delta U_\Sigma = \Delta U_\alpha + U_\beta \rightarrow \min, \quad (5)$$

ΔU_α – потенційний збиток, обумовлений відмовою клієнтам в обслуговуванні та ремонті їх автомобілів персоналом СТО внаслідок відсутності вільних постів для ТО і ремонту, грн.

ΔU_β – потенційний збиток, обумовлений відмовою клієнтам в самообслуговуванні власних автомобілів внаслідок відсутності вільних постів самообслуговування, грн.

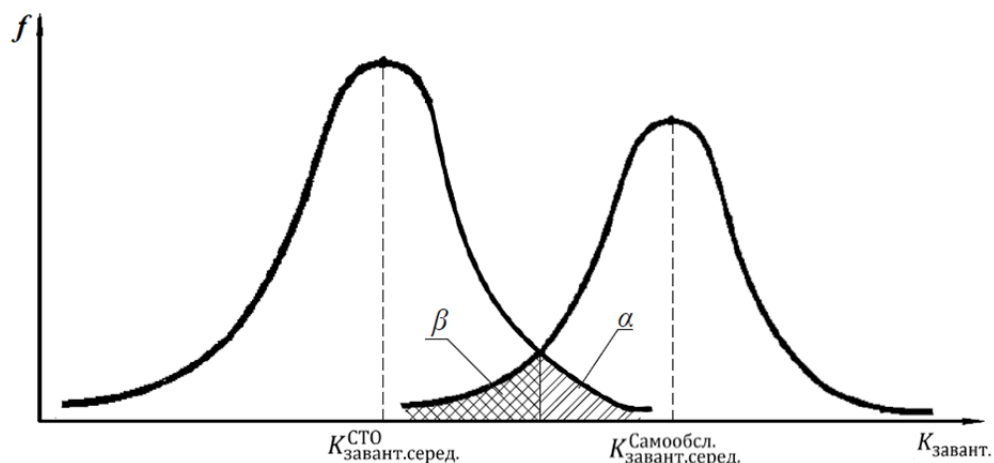


Рисунок 1 – Похибки першого роду (α) – відмова клієнту в обслуговуванні та ремонті його автомобіля персоналом СТО внаслідок відсутності вільних постів для ТО і ремонту або другого роду (β) – відмова клієнту в самообслуговуванні власного автомобіля внаслідок відсутності вільних постів самообслуговування

Figure 1 – Errors of the first kind (α) – the refusal of the client to service and repair his car by service station staff due to the lack of free posts for maintenance and repair or the second kind (β) – the refusal of the client to self-service his own car due to the lack of free self-service posts

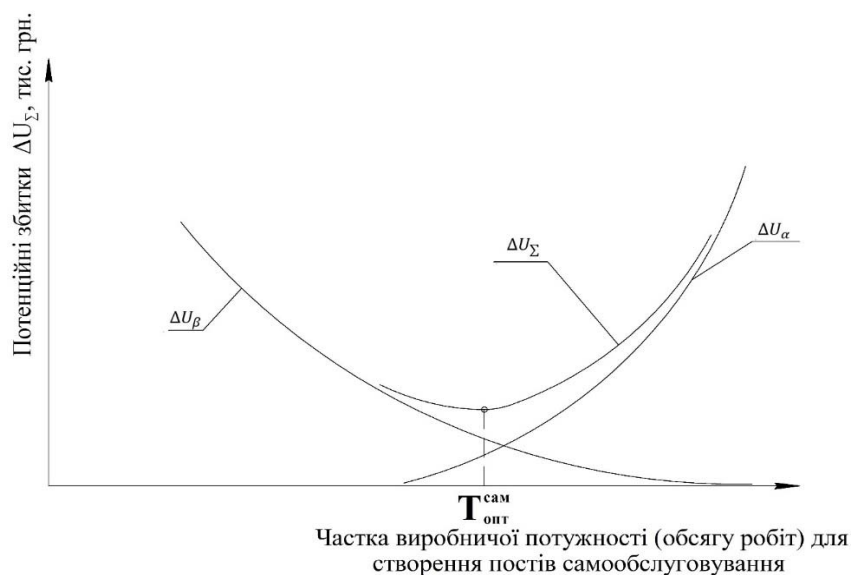


Рисунок 2 – Цільова функція мінімізації потенційних збитків при використанні виробничих потужностей підприємства автосервісу при створенні постів самообслуговування:

ΔU_α – потенційний збиток, обумовлений відмовою клієнтам в обслуговуванні та ремонті їх автомобілів персоналом СТО внаслідок відсутності вільних постів для ТО і ремонту; ΔU_β – потенційний збиток, обумовлений відмовою клієнтам в самообслуговуванні власних автомобілів внаслідок відсутності вільних постів самообслуговування

Figure 2– The target function of minimizing potential losses when using the production facilities of a car service company when creating self-service stations: ΔU_α – potential loss due to the refusal of customers to service and repair their cars by service station staff due to the lack of free posts for maintenance and repair; ΔU_β – potential loss due to refusal of customers to self-service their own cars due to lack of free self-service stations

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Марков О. Д. Станции технического обслуживания автомобилей. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.
2. Савін Ю.Х. Закордонний досвід створення постів самообслуговування на підприємствах автосервісу / Ю.Х. Савін, Д.В. Савенок, О.О. Пархоменко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – Київ: НТУ, 2019. – Вип. 5 (45). – С. 128-136.
3. Технологічне проектування підприємств автосервісу: навч. посібник / За ред. І.П.Курнікова. – К.: Видавництво «Іван Федоров», 2003. – 262 с.
4. Official site «IHS Company». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ihs.com/products/automotiveworldview-aftermarket-parts-data.html>.
5. Аналитическое агентство «Автостат», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autostat.ru/news/23893>.
6. «Association of European Businesses», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aebrus.ru/en/media/pressreleases/sales-of-cars-and-light-commercial-vehicles.php>.
7. Интернет издание журнала «Управление автобизнесом», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – http://www.manager-auto.org/articles/services/emkost_rynka_uslug_avtoservisa.
8. London Economics Magazine. Developments in car retailing and aftersales markets under Regulation N 1400/2002., June 2006.
9. «Gesamtverband Autoteile-Handel» Germany, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gva.de/website/de/index.php>.
10. «Motrio service» France, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://www.motrio.fr>.
11. «Japan Assotiation Autodiler» Japan, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.jada.jp/toukei.php>.
12. Интернет издание «АБС», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.abs-magazine.ru/article/amerikanskiy-samodelkin>.

REFERENCES

1. Markov, O. D. (2008) Stancii tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobilej [Car service stations]. – K, PH “Kondor”, pp. 536 [in Russian].
2. Savin Y.H, Parkhomenko O.O. Foreign experience of creation of self service positions at autoservice enterprises. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2019. – Issue 5 (45). – p. 128-136.
3. Tekhnologichne proektuvannya pidprijemstv avtoservisu [Technological design of car service enterprises]: training. manual / Edited by I.P. Kournikova. - K.: Ivan Fedorov Publishing House, 2003. – 262 p.
4. Official site «IHS Company». – <https://www.ihs.com/products/automotiveworldview-aftermarket-parts-data.html>.
5. Analiticheskoe agenstvo “Avtostat” [Analytical Agency "Avtostat"], [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.autostat.ru/news/23893> [in Russian].
6. «Association of European Businesses», [Electronic resource]. – Access mode: <http://aebrus.ru/en/media/pressreleases/sales-of-cars-and-light-commercial-vehicles.php> [in Russian].
7. Internet izdanie of magazine “Upravlenie avtobiznesom” [Online edition of the magazine «Auto Business Management»], [Electronic resource]. – Access mode: http://www.manager-auto.org/articles/services/emkost_rynka_uslug_avtoservisa [in Russian].
8. London Economics Magazine. Developments in car retailing and aftersales markets under Regulation N 1400/2002., June 2006.
9. «Gesamtverband Autoteile-Handel» Germany, [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.gva.de/website/de/index.php> [in German].
10. «Motrio service» France, [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.motrio.fr> [in French].
11. «Japan Assotiation Autodiler» Japan, [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.jada.jp/toukei.php> [in Japanese].
12. Internet izdanie “ABS” [Online edition «ABS»], [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.abs-magazine.ru/article/amerikanskiy-samodelkin> [in Russian].

РЕФЕРАТ

Савін Ю.Х. Визначення вільного виробничого потенціалу підприємств автосервісу для створення постів самообслуговування / Ю.Х. Савін, О.О. Пархоменко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науковий журнал. – К.: НТУ, 2022. – Вип. 4 (54).

Одним з напрямів більш повного забезпечення потреб споживачів у послугах з технічного обслуговування (ТО) та ремонту автомобілів, покращення ефективності роботи підприємств автосервісу є створення на вільних виробничих потужностях підприємств постів самообслуговування.

Наведено методику визначення доцільного вільного виробничого потенціалу підприємств автосервісу для створення постів самообслуговування в залежності від вартості нормо-години виконання робіт з ТО і ремонту автомобілів та інших чинників.

Об'єкт дослідження – створення постів самообслуговування автомобілів на діючих підприємствах автосервісу.

Мета роботи – визначення величини вільних виробничих потужностей підприємств автосервісу для створення постів самообслуговування.

Методи дослідження – збір та обробка статистичної інформації про завантаження виробничих потужностей підприємств автосервісу в залежності від різних чинників, математичне моделювання виробничих процесів.

Встановлено, що умовами створення постів самообслуговування на підприємствах автосервісу є наявність потреби у послугах, доступна вартість оренди постів, наявність вільного виробничого потенціалу підприємств автосервісу. Попит на самообслуговування автомобілів постійно зростає, що обумовлюється, по-перше, кризою в економіці, що супроводжується зниженням рівня доходів більшої частини населення, по-друге, за останні роки вартість нормо-години на більшості підприємств авторизованого сервісу зросла майже у 4-5 разів. Через високу вартість послуг колишні клієнти сервісних центрів змушені відкладати ремонт автомобіля або шукати більш доступну альтернативу. Результати розрахунків свідчать, що можлива вартість оренди постів самообслуговування майже у 1,5-2 рази менше, ніж вартість послуг у незалежному сервісі, та 4-5 разів менше, ніж вартість послуг в авторизованому сервісі. Така вартість оренди постів повинна бути привабливою для клієнтів при самостійному обслуговуванні та ремонті власних автомобілів. За результатами досліджень встановлено, що зараз виробничі потужності з обслуговування та ремонту автомобілів у більшості підприємств автосервісу України завантажені на 40-60%, що обумовлено суттєвим зменшенням кількості продаж нових автомобілів та кількості клієнтів. Тому на більшості підприємств автосервісу гостро стоїть питання щодо підвищення ефективності використання існуючих виробничих потужностей, одним із шляхів є створення постів самообслуговування на діючих підприємствах автосервісу. При визначенні можливої кількості постів самообслуговування використання середнього коефіцієнта використання виробничих потужностей підприємства внаслідок його випадкового характеру економічно недоцільно. Показано, що існує така оптимальна вільна потужність, тобто оптимальний коефіцієнт завантаження виробничих потужностей СТО для створення постів самообслуговування, при якій сумарні потенційні збитки від не надання послуг з ТО і ремонту автомобілів клієнтів будуть мінімальні.

Результати статті можуть бути упроваджені на діючих підприємствах автосервісу.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – створення постів самообслуговування на діючих підприємствах автосервісу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОМОБІЛІ, ВИРОБНИЧІ ПОТУЖНОСТІ, ПОСТИ САМООБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.

ABSTRACT

Savin Y.H., Parkhomenko O.O. Determination of free production potential of enterprises car service for creating self-service posts. Visnyk National Transport University. Series «Economic sciences». Scientific journal. – Kyiv: National Transport University, 2022. – Issue 4 (54).

One of the ways to more fully meet the needs of consumers in car maintenance and repair services, and to improve the efficiency of the work of car service enterprises is the creation of self-service stations at free production facilities of enterprises.

The methodology for determining the appropriate free production potential of car service enterprises for the creation of self-service stations is given, depending on the cost of a standard hour of performing maintenance and car repair work and other factors.

The object of the research is the creation of self-service car stations at existing car service enterprises.

The purpose of the work is to determine the amount of free production capacity of car service enterprises for the creation of self-service stations.

Research methods - collection and processing of statistical information on the loading of production capacities of car service enterprises depending on various factors, mathematical modeling of production processes.

It has been established that the conditions for the creation of self-service stations at car service enterprises are the presence of a need for services, the affordable cost of renting the stations, and the availability of free production potential of car service enterprises. The demand for self-service cars is constantly growing, which is caused, firstly, by the crisis in the economy, which is accompanied by a decrease in the income level of the majority of the population, and secondly, in recent years, the cost of a standard hour at most authorized service companies has increased almost 4-5 times. Due to the high cost of services, former customers of service centers are forced to postpone car repairs or look for a more affordable alternative. The results of calculations show that the possible cost of renting self-service stations is almost 1.5-2 times less than the cost of services in an independent service, and 4-5 times less than the cost of services in an authorized service. This cost of renting posts should be attractive to customers when servicing and repairing their own cars. Based on the results of the research, it was established that currently the production facilities for car maintenance and repair in most car service enterprises of Ukraine are loaded by 40-60%, which is due to a significant decrease in the number of new car sales and the number of customers. Therefore, the issue of increasing the efficiency of the use of existing production facilities is acute at most car service enterprises, one of the ways is the creation of self-service stations at existing car service enterprises. When determining the possible number of self-service stations, the use of the average coefficient of utilization of the production capacities of the enterprise due to its random nature is economically impractical. It is shown that there is such an optimal free capacity, i.e., the optimal load factor of the production capacities of service stations for the creation of self-service stations, at which the total potential losses from not providing maintenance and repair services for customers' cars will be minimal.

The results of the article can be implemented at existing car service enterprises.

Prognostic assumptions regarding the development of the object of research - the creation of self-service stations at existing car service enterprises.

KEY WORDS: CARS, PRODUCTION CAPACITY, SELF-SERVICE POSTS, REPAIR, MAINTENANCE.

АВТОРИ:

Савін Юрій Хомич, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс», e-mail: ghsavin@gmail.com, тел.: (044)-280-42-52, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка 1, к. 410, orcid.org/0000-0003-4329-665X.

Пархоменко Олександр Олександрович, Національний транспортний університет, асистент кафедри «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс», аспірант кафедри «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс», e-mail: olparkhom@gmail.com, тел.: (044)-280-42-52, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка 1, к. 410, orcid.org/0000-0002-4752-0148.

AUTHORS:

Savin Yurii H., Ph.D., Associate professor, National Transport University, Associate Professor of department of technical operation of cars and service station, e-mail: ghsavin@gmail.com, tel.: (044)-280-42-52, Ukraine, 01010, Kyiv, Omelianovycha-Pavlenka str., 1, of. 410, orcid.org/0000-0003-4329-665X.

Parkhomenko Oleksandr O., assistant department of technical operation of cars and service station, National Transport University, postgraduate, department of technical operation of cars and service station, e-mail: olparkhom@gmail.com, tel.(044)280-56-21, Ukraine, 01010, Kyiv, M. Omelianovych-Pavlenko str. 1, of. 410, orcid.org/0000-0002-4752-0148.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Макаров В.А., доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінниця, Україна.

Гутаревич Ю.Ф., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри двигунів і теплотехніки, Київ, Україна.

REVIEWERS:

Makarov V.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsya National Technical University, professor of the department cars and transport management, Vinnytsya, Ukraine.

Gutarevych Y.F., Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, head of the department of engines and heat engineering, Kyiv, Ukraine.