



УДК 656.13

DOI: 10.31388/2220-8674-2020-2-4

ОБҐРУНТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ І РОЗТАШУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

Субочев О. І.¹, к.т.н.

ORCID: 0000-0002-6867-9991

Січко О. Є.², к.т.н.

ORCID: 0000-0003-4027-3890

Ковтун І. О.¹, магістрант¹Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет²Національний транспортний університет

e-mail: subochev.alex@gmail.com

Постановка проблеми. Технічний сервіс – галузь, яка інтенсивно розвивається. Успіхи галузі обмежені, а недоліків на сьогодні забагато. Успіхи обумовлені зусиллями працюючих, а недоліки – об'єктивними чи суб'єктивними факторами. Ці фактори відображають – як в суспільстві в цілому, так і в технічному сервісі як складовій соціально-економічної системи суспільства – реальний стан та співвідношення кожного з факторів. В цілому складається ситуація, коли сукупність факторів та стан кожного з них скоріш є обмежуваними, а не таким, що сприяють розвитку техсервісу [1-3].

Особливістю функціонування підприємств технічного сервісу (ПТС) з технічного обслуговування і ремонту автомобілів (ТО і Р) на теперішній час в Україні є наявність підприємств різного розміру та форм власності, які використовують значну номенклатуру рухомого складу (РС). Важливим питанням за цих умов є визначення оптимального способу організації сервісного виробництва у залежності від кількості одиниць рухомого складу (РС) та умов експлуатації [4-6].

Сформований на початку 90-х років стихійний ринок автомобільного транспорту з кожним роком стає все більш цивілізованим, встановилися постійні зв'язки між його учасниками. У зв'язку із зростанням купівельної спроможності населення відзначається постійне збільшення попиту на нові та вживані автомобілі, що, в свою чергу, призводить до зростання ринку послуг з обслуговування та ремонту автомобілів [7].

Близько 10% ПТС спеціалізуються на обслуговуванні автомобілів тільки іноземного виробництва, до них також відносяться офіційні дилери підприємств-виробника транспортного засобу [8].

Постійне зростання автомобільного парку зумовило збільшення виробничих потужностей, тобто привело до збільшення кількості підприємств техсервісу. Одночасно збільшуються вимоги клієнтів.



Тобто клієнти підприємств техсервісу надають перевагу тим учасникам ринку, які пропонують необхідні послуги та забезпечують високу якість їх виконання, відповідно до світових стандартів [9-11].

У зв'язку з цим спостерігаються нові тенденції в розміщенні ПТС в межах міст. Раніше ремонти вантажних автомобілів та муніципальних автобусів виконувались на власній виробничій базі, а створені сервісні підприємства розташовувалися в досить малих господарствах з одним робочим постом [8].

В даний час розширюється будівництво, використовується концентрація і спеціалізація виробництв, концентруються об'єкти промисловості, торгівлі в центральних і прилеглих до них районах міст. Таке переміщення потенційної клієнтури спричинило за собою зміну дислокації нових підприємств технічного сервісу [12].

Таким чином, ПТС розосереджуються більш рівномірно за приміською територією, максимально наближаючись до дислокаціям, використовуючи спеціалізацію і кооперацію виробництва [1, 4, 12].

Аналіз останніх досліджень. В опублікованій літературі питання показників ефективності підприємств техсервісу слабо висвітлені з тієї причини, що вони не є актуальними за умов розвитку ПТС як бізнесу без будь-якого аналізу його впливу на ефективність економіки чи соціального стану суспільства. В достатній мірі розроблені та висвітлені в літературі лише питання оцінки ефективності діяльності ПТС. Багато робіт присвячено конкурентоздатності бізнесу, залученню клієнтів та оцінці рівня їх задоволеності, витратам на діяльність автосервісу та забезпечення його прибутковості. Що ж стосується оцінки автосервісу як соціально-економічної системи та забезпечення його ефективності з погляду якості життя людей, то цьому питанню не приділяється належної уваги [13, 14].

У результаті є звичайно значна незбалансованість між наявним парком транспортних засобів і потребою в його сервісному обслуговуванні за регіонами. Найбільша напруженість виникає в «молодих» окраїнних районах міста, де існує значна потреба в наявності автомобільного транспорту, що зв'язує периферійні території із центром, а приріст потужностей техсервісного обслуговування традиційно відстає від цих потреб. У зв'язку із цим виникає завдання виявлення та подолання диспропорцій у розвитку міського транспортного господарства [4, 12].

Досліджуючи досвід становлення і розвитку виробничих структур автомобільного транспорту, які забезпечують відповідні види діяльності, можна дійти висновку, що поєднання останніх не є єдино прийнятним. Значна частка підприємств техсервісу вантажного автомобільного транспорту спеціалізується на одних видах діяльності, передаючи інші до виконання стороннім суб'єктам господарювання.

Разом з тим, ряд організацій поєднують ці види діяльностей в певних поєднаннях на умовах основних або допоміжних [15, 16].

Формулювання цілей статті. Визначити оптимальні величини рівня спеціалізації, потужності і розміщення підприємств технічного сервісу для ефективності їх функціонування. Отримати залежність рівня конкурентоздатності (ПТС) від дожини черги, очікуваних автомобілів;

Основна частина. Сукупність сервісних підприємств автосервісу представляє собою деяку кількість K . Якщо розрізняють всі види обслуговування за рівнем спеціалізації j , може бути отримано декілька підкорених підприємств, які є числами рівнів спеціалізації [17]. При цьому кожен:

$$A_j \in K \quad (1)$$

На практиці можливо, що окремі підприємства здійснюють роботу за двома і більш технологічними циклами. Тоді вони можуть належати одночасно двом і більше підмножинам однієї множини:

$$A_j \cap A_{j+1} = \left\{ i / i \in A_j, i \in A_{j+1} \right\} \quad (2)$$

Кількість конкурентних елементів підмножини A буде більше кількості підприємств A_j – підмножини, сумарне число елементів, що підлягають збільшенню:

$$K_i < K_{A_j} \quad (3)$$

З цього слід, що при виборі виду послуг необхідно орієнтуватися на загальне число підприємств у мережах автосервісу, а також на кількість виробництв за j спеціалізацією.

При позначенні інтенсивностей потоків заявок правомірно мати на увазі кількість заявок на виконання робіт за j -тим циклом.

Мережа сервісних підприємств складається з K_j підприємств і B_j виробництв. В підмножини K_{A_j} виступає випадковий сумарний потік заявок з інтенсивністю A_j , від A_{SPj} потенційних джерел заявок, що налічує $A_{СП}$ автомобілів. Кожний автомобіль з імовірністю P_{2j} має дві і більше несправності. Тому сумарний потік заявок в сети дорівнює:

$$\Lambda_C = \sum_{j=1}^{K_j} \Lambda_j = \sum_{j=1}^{K_j} \lambda_j (1 + P_{2j}) \cdot A_{СП_j} \quad (4)$$

де λ_j – інтенсивність потоку заявок від одного автомобіля по j -му виду робіт.

Стоїть завдання попереднього вибору і обґрунтування найбільш бажаних видів спеціалізації виробництв для виробничого підприємства без урахування статистичної інформації про нові заявки за виразом (4).

Відомо також приблизний розподіл обсягів робіт з відомого стандарту, кожне з них позначимо через δ_{Hi} . Якщо прогнозуєма частка в кожному з видів робіт буде менше нормативного значення δ_{Hi} ($\delta_{Pj} < \delta_{Hi}$), тоді вибір даної спеціалізації для нового $i+1$ підприємства доцільний. Якщо $\delta_{Pj} > \delta_{Hi}$, тоді сегмент даного виду впливу перенасичений і ефективність майбутнього виробництва сумнівна.

Використовуючи статистичні дані, можна вивести сумарну потужність гіпотетичного підприємства за виконанням усіх видів робіт за виразом:

$$N_C = \sum_{i=1}^{K_i} \sum_{j=1}^{K_j} \Phi_{ij} \cdot P_{ij} \cdot n_{ij} \cdot C_{cm_{ij}} \quad (5)$$

Потенційна можливість за виконанням даного виду робіт:

$$N_{C_j} = \sum_{i=1}^{K_{ij}} \Phi_{ij} \cdot P_{ij} \cdot n_{ij} \cdot C_{cm_{ij}} \quad (6)$$

де K_{ij} – кількість СП, виконуючи j -й вид робіт;

Φ_{ij} – фонд робочого часу підприємства по i -му виду робіт, люд-год.

Доля потужностей гіпотетичного підприємства по кожному виду спеціалізованих робіт:

$$\delta_{H_j} = \frac{N_{C_j}}{N_C} \quad (7)$$

Якщо порівняння значень δ_{Hi} і δ_{Pj} покаже перевагу до 2–3 видів робіт, доцільно дати остаточний прогноз для певної підмножини підприємств. Для цього необхідно у вираз (5) включити дані проектування $i + 1$ – підприємства і повторити обчислення за формулами (5–7), після чого, порівнюючи значення δ_{Hi} і δ_{Pj} , можна з певними похибками затверджувати вибір найбільш бажаних 2–3 видів спеціалізації для нового підприємства.

Незалежно від фактичного середнього рівня завантаження потужності підприємств мережі за всіма видами робіт, вирази (5–7) дають можливість сконцентрувати увагу на найбільш бажаних видах спеціалізованих виробництв.

Разом з тим середній рівень завантаження потужності СП мережі сервісних підприємств можна визначити виходячи з співвідношення:

$$\psi_{cp} = \frac{\Lambda_C \cdot t_{np}}{N_C} \quad (8)$$

Середнє значення трудомісткості одного автомобіле-заїзду може бути визначено виходячи з трудомісткості робіт за j -м технологічним циклом з урахуванням ймовірності (частоти) P_j його появи:

$$t_{\text{ПП}} = \sum_{j=1}^{K_j} t_{\text{ПП}_j} \cdot P_j \quad (9)$$

Викликає коливання середнього коефіцієнта завантаження за виразом (2.8), які не впливають на вибір виданих послуг за введеним вище виразом, так як до цих коливань коефіцієнтів завантаження схильні всі підприємства мережі одночасно.

При визначенні коефіцієнтів завантаження цих підприємств задається питання про виборі виду спеціалізації за наведеними в попередньому розділі виразами (4–9) шляхом введення відповідних коефіцієнтів завантаження.

Необхідно розрахувати коефіцієнт завантаження потужності ψ_{CP} майбутнього підприємства в даному мікрорайоні, для чого слід виявити кількість автомобіле-постів n_A і приблизну кількість постів майбутнього підприємства n_C :

$$\psi_P = \psi_{CP} \frac{n_A}{n_A + n_C} \quad (10)$$

Чим більше постів n_A при сформованому значенні ψ_{CP} , тим менше зміна картини конкуренції в даному районі і навпаки [18].

Алгоритм вибору дислокації та спеціалізації підприємств техсервісу в конкурентному середовищі (рис. 1) починає свою роботу (блок 1) з завдання початкових нульових значень змінному порядковому номеру підприємств. Наступний оператор (блок 3) задає координати сервісних підприємств за осями абсцис і ординат для квадратів (мікрорайонів) міста.

У блоці 4 виконується підсумовування і знаходження середнього значення коефіцієнтів завантаження потужності підприємств в даному квадраті.

Вибір поточної спеціалізації, додавання номеру до наступної і перебір всього переліку спеціалізацій сервісних підприємств, виконується в блоці 5.

Завершення пошуку підприємств за всією сіткою міста виконується в блоці 6.

Блок 7 дає значення накопичувачів кількості постів і середньої трудомісткості одного обслуговування.

На підставі отриманих результатів розраховується середнє кількість обслуговуваних автомобілів на добу (блок 8).



Рис. 1. Алгоритм вибору дислокації та спеціалізації підприємств техсервісу в конкурентному середовищі

Прогнозоване значення зазначеного числа автомобілів запам'ятовується у відповідному масиві (блок 9).

Після цього проводяться розрахунки техніко-економічних показників для трьох лідерів від кожної групи за всю мережу техсервісу міста (блок 10).

Розраховуються прогнозовані значення коефіцієнтів завантаження всіх підприємств мережі техсервісу (блок 11).

Визначаються техніко-економічні показники 6 підприємств-лідерів (блок 12).

Для остаточного прийняття рішення необхідно розглянути можливість будівництва одного з них з урахуванням обмежень за екологією (блок 13).

Графіки зміни кількості і частки підприємств техсервісу того чи іншого профілю за 2016–2019 роки показують (рис. 2), що період з 2016 по 2017 рік характеризувався структурною перебудовою підприємств, які на початку своєї діяльності не мали суворої спеціалізації (а відповідно і кваліфікації) і виконували роботи малого та середнього ремонту по всім вузлам і систем автомобілів.

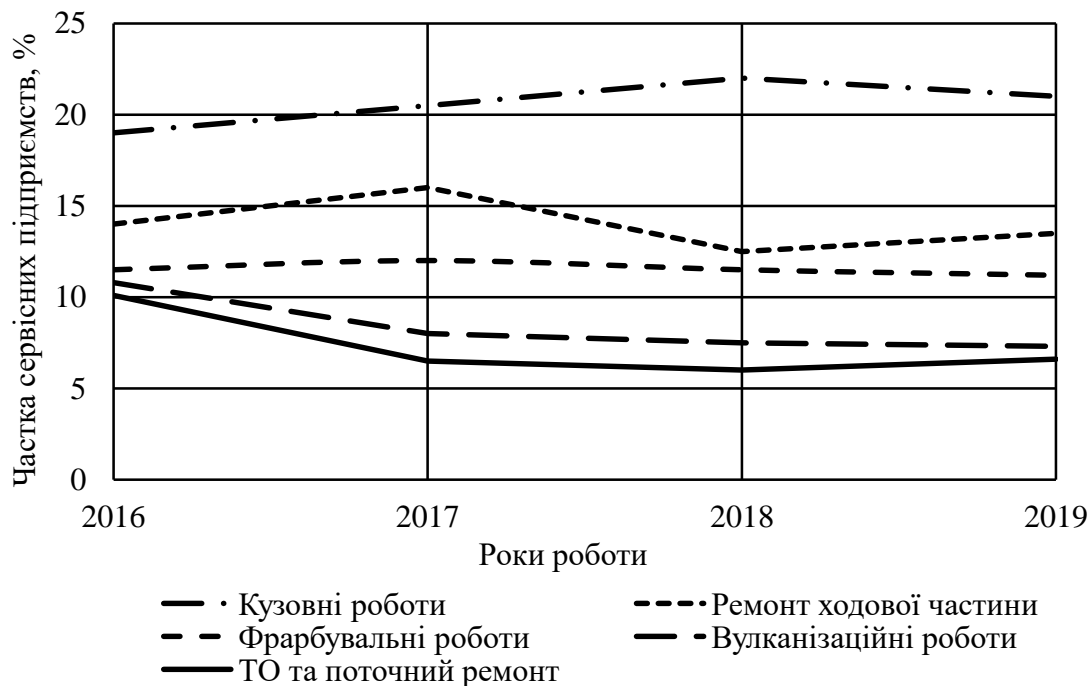


Рис. 2. Зміна структури сервісних підприємств в м. Дніпро за роками роботи

Після порівняння результатів розрахунків показників проєктованого ПТС за всіма трьома спеціалізаціями, робимо вибір найбільш оптимального варіанту (рис. 3).

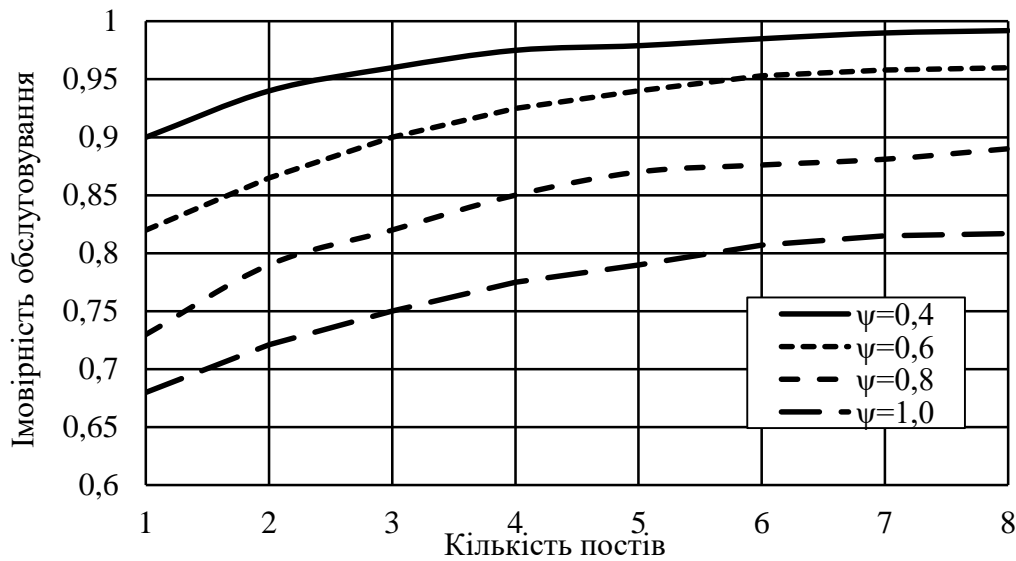


Рис. 3. Зміна імовірності обслуговування автомобілів в залежності від кількості постів n при різних коефіцієнтах завантаження СП відсутності взаємодопомоги між виконавцями

Розрахунки, проведені для різних значень параметрів максимальної черзі m , кількості постів n (рис. 4), показали, що в умовах жорсткої конкуренції відчутна зміна середньої довжини черги автомобілів в залежності від коефіцієнта завантаження потужності та кількості місць в черзі.



Рис. 3. Зміна середньої довжини черги автомобілів в залежності від коефіцієнта завантаження потужності та кількості місць в черзі

Висновки. Мережа підприємств техсервісу міст являє собою кілька десятків підмереж рівних кількості спеціалізацій за визначеним технологічним циклом. Розроблена методика експериментального



встановлення показників потужності сукупності діючих ПТС за коефіцієнтом завантаження та середньої довжини автомобілів, що дозволяють охопити всю мережу техсервісу. Розроблений алгоритм дозволяє за методами послідовного наближення виявляти найбільш бажані види спеціалізації, розміри та оптимальні потужності створених підприємств мережі з урахуванням можливого характеру виробничих процесів і реального рівня конкуренції.

Список використаних джерел

1. Марков О. Д. Фактори розвитку автосервісу. *Вісник Національного транспортного університету. Сер. Технічні науки*. Київ, 2018. Вип. 1 (40). С. 203–214.

2. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. *Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production: Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference*. 2019. P.18–20.

3. Skliar A., Demyanenko D. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations: Conference proceedings*. 2019. P. 249–258.

4. Андрусенко С. І. Бугайчук О. С. Організація технічної експлуатації автомобілів в Україні за сучасних умов. *Вісник НТУ. Сер. Технічні науки*. Київ, 2016. Вип. 1 (34). С. 12–20.

5. Subochev O., Sichko O., Volkov M. Increasing the level of providing service enterprises with spare parts and materials. *VIII international scientific congress, Agricultural Machinery*. Varna, 2020. Vol. 1/7, № 4. P. 26–30.

6. Boltvansky O. V. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. 2016. Vol. 18, № 13. P. 49–54.

7. Efficiency of managing the production capacity of service enterprises, taking into account customer motivation / O. Subochev et al. *ICCPT 2019: Current Problems of Transport: Proceedings of the 1st International Scientific Conference, May 28-29, 2019*. Ternopil, 2019. P. 238–250.

8. Марков О. Д. Березняцький В. В. Забезпечення контролю за технічним станом автомобілів: регламенти виробника, попит споживачів, пропозиція автосервісу. *Управління проектами, системний аналіз і логістика*. 2016. Вип. 18. С. 78-85.

9. Березняцький В. В. Оптимізація часу простою автомобілів у ремонті і обслуговуванні за рахунок удосконалення оперативного планування виконання цих робіт. *Вісник Національного транспортного університету. Сер. Технічні науки*. Київ, 2016. Вип. 1 (34). С. 56-59.



10. Тарандушка Л. А., Яновський В. В. Ранжування номенклатури послуг для автосервісних підприємств. *Вісник Національного транспортного університету. Сер. Технічні науки*. Київ, 2018. Вип. 3 (42). С. 146–153.

11. Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. *Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning»*. Bordeaux, France 2020.

12. Лудченко О. А., Лудченко Я. О., Чередник В. В. Управління якістю технічного обслуговування автомобілів: навч. посібник. Київ, 2012. 327 с.

13. Марков О. Д., Веретельникова Н. В. Обслуговування клієнтів автосервісу: навч. посібник. Київ: Каравела, 2015. 263 с.

14. Савін Ю. Х. Митко М. В. Доцільність створення виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту автомобілів. *Вісник Національного транспортного університету. Сер. Технічні науки*. Київ, 2016. Вип. 1 (34). С. 424–429.

15. Сахно В. П. Свостін-Косяк Д. О. Форми організації моніторингу технічного стану транспортних засобів. *Вісник Національного транспортного університету. Сер. Технічні науки*. Київ, 2017. Вип. 37. С. 373–380.

16. Андрусенко С. І., Бугайчук О. С. Моделювання бізнес-процесів підприємства автосервісу: монографія. Київ: Кафедра, 2014. 328 с.

17. Tsaur W.-J., Huang Y.-J. Constructing secure commercial vehicle operation systems based on XML and RFID techniques. *2008 Proceedings of the 2008 International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government, IEEE*. 2008. P. 393–399.

18. Ďurišová M., Tokarčíková E., Malichová E., Potkanová T. Benefits of business intelligence for enterprises in the road truck transport. *2016 Transport Means – Proceedings of the International Conference*. 2016. P. 477–480.

ОБҐРУНТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ І РОЗТАШУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

Субочев О. І., Січко О. Є., Ковтун І. О.

Анотація

Визначено оптимальний спосіб організації підприємств технічного сервісу різних за розміром, формою власності та умовами експлуатації, які використовують значну номенклатуру рухомого складу. Постійне зростання автомобільного парку зумовлює збільшення виробничих потужностей, приводить до збільшення кількості підприємств технічного сервісу, які пропонують необхідні послуги та забезпечують високу якість їх виконання, відповідно до світових стандартів. Нові підприємства технічного сервісу розвиваються за рахунок



будівництва, оптимізації потужності, спеціалізації виробництв та концентрації в об'єктах промисловості, торгівлі в центральних і прилеглих до них районах міст.

Розроблено алгоритм, що дозволяє за методами послідовного наближення виявляти оптимальну спеціалізацію та розташування, створених підприємств технічного сервісу з урахуванням можливого характеру виробничих процесів і реального рівня конкуренції. Запропоновано структурну перебудову підприємств технічного сервісу, які на початку своєї діяльності не мали суворої спеціалізації і виконували роботи малого та середнього ремонту по всім вузлам і систем автомобілів. Наведено графіки, які показали, що в умовах жорсткої конкуренції відчутна зміна середньої довжини черги автомобілів в залежності від коефіцієнта завантаження потужності та кількості місць в черзі.

Ключові слова: підприємства технічного сервісу, спеціалізація, розташування, алгоритм, структурна перебудова, конкурентне середовище.

ОБОСНОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Субочев А. И., Сичко А. Е., Ковтун И. О.

Анотація

Определен оптимальный способ организации предприятий технического сервиса разных по размеру, форме собственности и условиями эксплуатации, которые используют значительную номенклатуру подвижного состава. Постоянный рост автомобильного парка приводит к увеличению производственных мощностей, к увеличению количества предприятий технического сервиса, которые предлагают необходимые услуги и обеспечивают высокое качество их выполнения, в соответствии с мировыми стандартами. Новые предприятия технического сервиса развиваются за счет строительства, оптимизации мощности, специализации производств и концентрации в объектах промышленности, торговли в центральных и прилегающих к ним районах городов.

Разработан алгоритм, позволяющий по методам последовательного приближения выявлять оптимальную специализацию и расположения, созданных предприятий технического сервиса с учетом возможного характера производственных процессов и реального уровня конкуренции. Предложено структурную перестройку предприятий технического сервиса, которые в начале своей деятельности не имели строгой специализации и выполняли работы малого и среднего ремонта по всем узлам и системам автомобилей. Приведены графики показавших, что в условиях жесткой конкуренции ощутимое изменение средней длины очереди автомобилей в зависимости от коэффициента загрузки мощности и количества мест в очереди.

Ключевые слова: предприятия технического сервиса, специализация, расположение, алгоритм, структурная перестройка, конкурентная среда.

JUSTIFICATION OF SPECIALIZATION AND LOCATION OF TECHNICAL SERVICE ENTERPRISES

A. Subochev, A. Sichko, I. Kovtun

Summary

Objective and subjective factors that contribute to the development of modern technical service enterprises, which are intensively developing and are part of the socio-economic system of society, have been formed. The optimal way of organization of



technical service enterprises of different size, form of ownership and operating conditions, which use a significant range of rolling stock, is determined. The current service companies have several jobs located in fairly small farms or on small areas of existing freight and municipal transport enterprises. There is a steady increase in demand for new and used cars, which, in turn, leads to the growth and civilization of the market for car maintenance and repair services. The constant growth of the car fleet leads to an increase in production capacity, i.e. leads to an increase in the number of technical service enterprises that offer the necessary services and ensure the high quality of their performance, in accordance with international standards. New technical service enterprises are developing through construction, capacity optimization, specialization of production and concentration in industrial facilities, trade in the central and adjacent areas of cities.

An algorithm has been developed that allows the methods of sequential approximation to identify the optimal specialization and location of the created technical service enterprises, taking into account the possible nature of production processes and the real level of competition. The structural reorganization of the enterprises of technical service which at the beginning of the activity did not have strict specialization and carried out works of small and average repair on all knots and systems of cars is offered. The graphs show that in conditions of fierce competition there is a noticeable change in the average length of the queue of cars depending on the power load factor and the number of seats in the queue.

Key words: technical service enterprises, specialization, location, algorithm, structural adjustment, competitive environment.