

УДК 658.013.4

**В. В. Біліченко**, к. т. н., доц.;

**В. Л. Крещенецький**, к. т. н., доц.;

**С. В. Цимбал**, асп.

## ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ЗАМОВЛЕНЬ НА ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ

### Дослідження варіантів замовлень

Скоротити кількість автомобілів, що отримали відмову вимоги на виконання обслуговування та ремонт і зменшити простій ремонтних постів можна за умови раціонального управління розподілом заявок по постах в умовах нерівномірності надходження за обсягом і видами робіт, попередньої інформації в часі. При цьому важливою умовою є максимально можлива відповідність між фактичною продуктивністю кожного окремого поста і призначенням технічної служби в результаті обробки попередньої інформації потоком заявок за інтервал часу  $\Delta t$ .

Якщо позначити через  $P(t)$  пропускну спроможність ремонтних постів в певних умовах управління, а розрахункову оптимальну пропускну спроможність зони ремонту з найефективнішою організацією проведення ремонту через  $P_{\text{опт}}$ , то теоретично можна уявити чотири основних варіанти тактик управління розподілом заявок по ремонтних постах. Вхідний потік позначимо через  $\lambda(t)$ , а можливий вихідний потік — через  $\mu(t)$ .

1-й варіант (пасивний):

$$P(t) < P_{\text{опт}}; \lambda(t) > \mu(t); \quad (1)$$

2-й варіант (активний):

$$P(t) \approx P_{\text{опт}}; \lambda(t) \leq \mu(t); \quad (2)$$

3-й варіант (комплексний):

$$P(t) \leq P_{\text{опт}}; \lambda(t) \approx \mu(t); \quad (3)$$

4-й варіант (нейтральний):

$$P(t) \ll P_{\text{опт}}; \lambda(t) \gg \mu(t). \quad (4)$$

На рис. 1 в загальному вигляді зображені залежності пропускну спроможності ремонтних постів від часу, що ілюструють позначені варіанти управління. Перший варіант управління передбачає орієнтацію виробничої діяльності ремонтної зони на характер і величину вхідного потоку вимог. Тому даний варіант будемо називати «пасивним». При проведенні тактики прийому послідовно кожної вимоги, що надходить, зона ремонту на первісному етапі повністю завантажується. Але в результаті доручення одному або декільком спеціалізованим постам невідповідних видів робіт продуктивність постів і інтенсивність обслуговування вимог різко знижується. Це явище призведе до неритмічної роботи ремонтного посту, втрати значної частки вимог, веде до збільшення широти спеціалізації ремонтних постів.

Другий варіант — «активний», передбачає творчий вибір потоку вимог, який задовольнить найповнішу реалізацію своїх потужностей спеціалізованими ремонтними постами, що дає в цих умовах максимальну продуктивність. Продуктивність постів досягає свого оптимального значення, розрахованого на ефективну організацію проведення робіт.

Вхідний потік вимог трохи менший або майже відповідає тому потоку, що може обслуговувати ремонтна зона автосервісного підприємства.

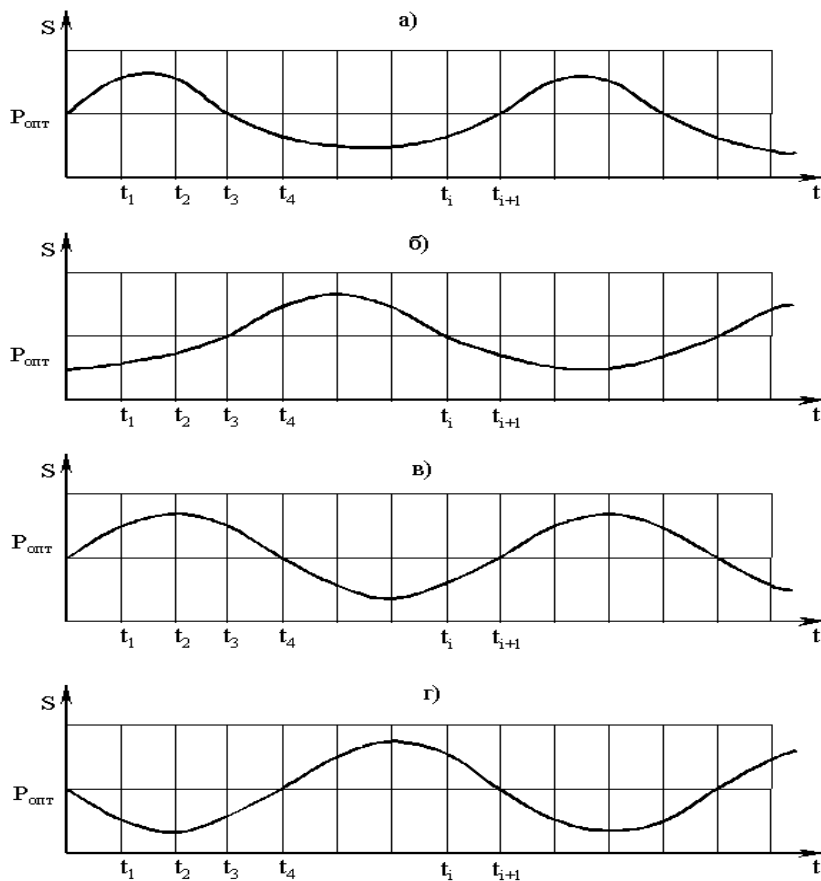


Рис. 1. Залежності пропускної спроможності ремонтних постів від часу: пасивний (а), активний (б), комплексний (в) і нейтральний (г) варіанти управління виробничими процесами обслуговування та ремонту

Третій варіант — «комплексний». Дослідний варіант управління роботою постів поєднує дві протилежні тактики, або такі, що доповнюють одна другу. По-іншому, варіант передбачає доцільність врахування вхідного потоку вимог і разом з тим концентрацію уваги на використанні продуктивності ремонтними постами. Управління в цих умовах вкрай неординарне, що дає досить високий рівень складності, а також викликає багато інших чинників, що впливають на ефективність організації проведення ремонту на автосервісних підприємствах.

Четвертий варіант управління, що має досить широке розповсюдження в дрібних автомайстернях, не включає координаційного органу, що керує організацією проведення відновних робіт, що негативно. «Нейтральний» варіант управління не проводить цілеспрямовану діяльність ані по вхідному потоку вимог, ані по реалізації максимальної продуктивності ремонтних постів, або ж автосервісне підприємство функціонує саме по собі без проведення будь-якої тактики в управлінні.

Тому завдання полягає в тому, щоб з наявними матеріальними і трудовими ресурсами автосервісного підприємства забезпечити організацію і управління проведенням ремонту автомобілів в умовах ринкових відношень і вільної конкуренції між авторемонтними підприємствами за рахунок досконалого використання попередньої інформації про вхідний потік вимог.

## 2. Дослідження функціонування системи

Ефективність функціонування системи обслуговування і ремонту в комплексі для певного автосервісного підприємства буде визначатися в більшій мірі інтенсивністю обслуговування однієї вимоги. Тому задача полягає в створенні такої організації системи ремонту і управління, за якої час обслуговування однієї вимоги  $T_{од}$  був би мінімальним і не перевищував би нормативного  $T_{н.в}$  і заданою якістю робіт. Іншими словами, необхідне виконання умови

$$T_{\text{од}} \rightarrow T_{\text{н.в.}} \quad (5)$$

Нехай за інтервал часу  $\Delta t_i$  на автосервісне підприємство надійшло  $n$  вимог на обслуговування, ремонт або діагностику. При цьому необхідно вирішити дві задачі. По-перше, обслуговувати заявку з виконанням умови (5), а по-друге, завантажити ремонтні пости за умови (2).

Розв'язанню кожної окремої з цих задач присвячено цілий ряд досліджень, в яких як параметр, що координує, приймалася дисципліна черги на обслуговування і ремонт, наявність оборотних агрегатів, трудових і матеріальних ресурсів, використання пріоритетів і т. п. Але про ефективність організації проведення ремонту автомобілів не можна говорити, доки обидві разом задачі не будуть вирішені комплексно. Проблема оперативного управління виробничими процесами усунення несправностей автомобілів на основі вхідної попередньої інформації про стан об'єктів обслуговування до нинішнього часу не знайшла наукового обґрунтування. Виконані дослідження з даної тематики присвячені підвищенню продуктивності ремонтних постів за рахунок застосування механізації і автоматизації.

Розглянемо процес функціонування організації на прикладі системи ремонту автомобілів (тільки діагностика і технічне обслуговування клієнтів не враховуються), або ж сумарна трудомісткість робіт, що виконуються на постах по ремонту, складає 72—77 % всієї трудомісткості робіт по підприємству в цілому.

В процесі роботи автосервісного підприємства в систему надходить потік вимог, що несе в собі обсяг певних і невизначених несправностей; формується попередній інформаційний потік, що попадає в орган керування.

У випадку значного домінування невизначеного потоку вимог над певним, який містить в собі потік попередньої інформації для системи управління, підприємством розглядається доцільність організації діагностичного комплексу в вигляді спеціалізованого поста. Спеціалізований діагностичний пост виявляє невизначений потік вимог і в сумі з певним потоком складає загальний попередній інформаційний потік, що є змішаним завданням для ремонтної зони. Диспетчер підприємства, обробляючи вхідний обсяг попередньої інформації, призначає вимоги по видах робіт і несправностей і розподіляє по ремонтних постах (спеціалізованих або універсальних). Кожний пост характеризується, в свою чергу, параметром потоку обслуговування  $\mu$ .

Сумарний потік обслуговування вимог залежить від правильності розподілу підсистемою оперативного управління заявок по ремонтних спеціалізованих або універсальних постах, накопичування запасу оборотних вузлів і агрегатів, використання кваліфікації робітників, фахівців і ін. Ці чинники зіграють основну роль в визначенні часу знаходження автомобіля в ремонті.

Параметрами керування підсистемою оперативного управління організацією ремонту є:

- регулювання черговості розміщення автомобілів по спеціалізованих або універсальних постах;
- регулювання заповнення оборотним фондом вузлів, агрегатів і деталей;
- регулювання розподілом кваліфікованим персоналом по спеціалізованих і універсальних постах;
- вибір з загального інформаційного потоку заявок в залежності від стану ремонтної зони.

Керувальні дії дозволяють оптимізувати пропускну спроможність постів ремонту за рахунок раціонального розподілу вхідного потоку між спеціалізованими і універсальними постами, з урахуванням виду ремонту, зайнятості ремонтних постів і стану оборотного фонду.

Розглянемо роботу системи ремонту в випадку її забезпеченості основними виробничими фондами і ремонтними робітниками, величина яких розрахована за відомими методиками. На рис. 2 показана схема функціонування системи обслуговування і ремонту автомобілів на основі попередньої інформації.

Наявність добової і тижневої нестационарності потоку вимог призводить до неритмічної роботи всієї системи ремонту автосервісного підприємства, що в результаті значно впливає на ефективність його роботи. При цьому ремонтні пости можуть знаходитися в одному з трьох станів, при яких сумарна продуктивність їх рівна, менша або більша величини обсягу і інтенсивності вхідних

вимог в моменти часу відповідно  $t_1, t_i, t_{i+1}$ . Знаючи закон зміни  $\lambda = f(t)$ , можна визначити відхилення  $\Delta$ .  $\Delta \text{Pr}_t$ , яке складає різницю між фактичною продуктивністю  $\text{Pr}_{\text{ф.}}$  і розрахунковою  $\text{Pr}_{\text{р.}}$  в будь-який інтервал часу  $\Delta t = t_{i+1} - t_i$  за формулою:

$$\Delta \text{Pr}_t = \text{Pr}_{\text{р.ф.}} - \text{Pr}_{\text{р.р.}} \quad (6)$$

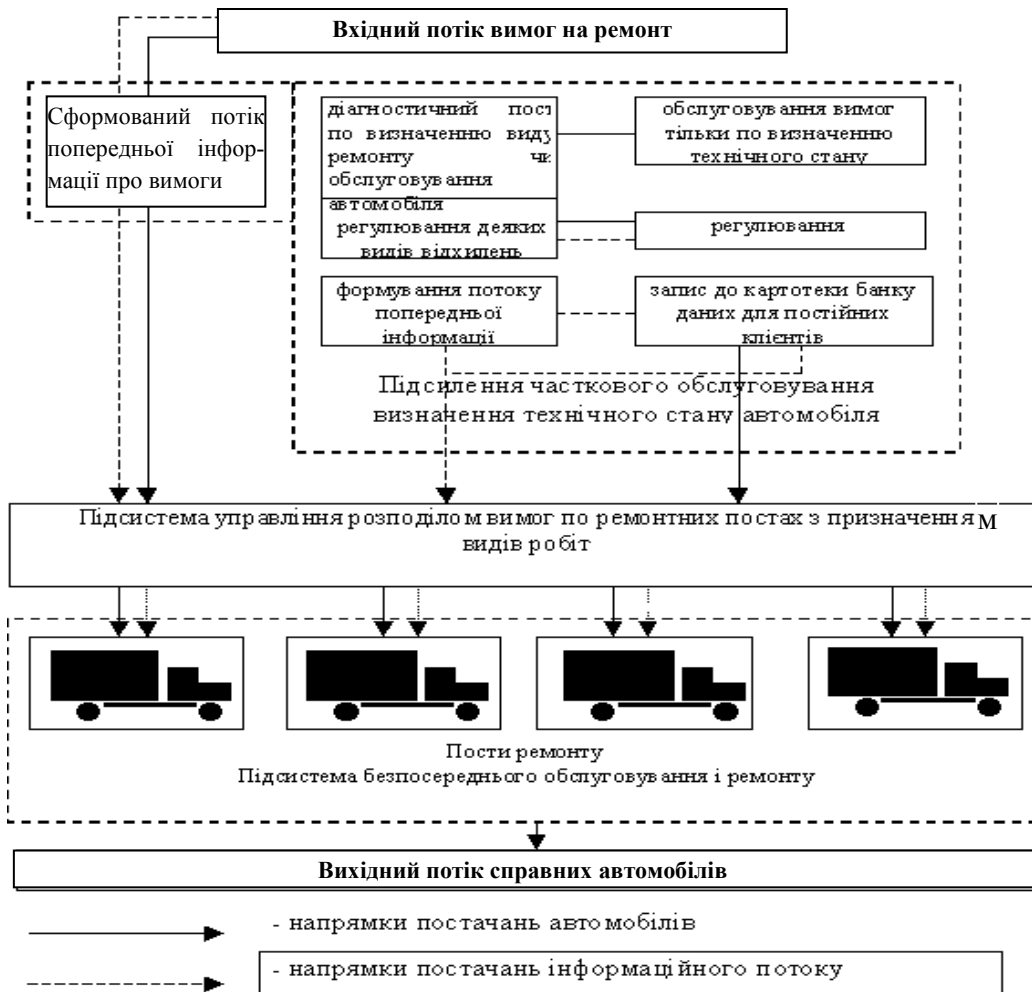


Рис. 2. Схема функціонування системи обслуговування і ремонту автомобілів на основі попередньої інформації

Величина і знак  $\text{Pr}$ , визначає додаткові витрати, пов'язані з простоями постів і втратою клієнтів. Причому їхня величина залежить від ступеня нерівномірності потоку вимог. Чим більший коефіцієнт нерівномірності вхідного потоку  $K_p$ , тим більші витрати виробництва, пов'язані з простоем постів, ремонтних робітників, обладнання, і менший прибуток (зиск) з втратою значної частини клієнтів, тривалому простою автомобілів, що очікують ремонту.

### Висновки

В роботі оптимізували розподіл замовлень на обслуговування та ремонт автомобілів, що дозволило знайти теоретичні шляхи практичного втілення зниження витрат та збільшення прибутку за рахунок вдосконалення організації виробничих процесів усунення несправностей автомобілів і оперативного управління технічною службою, всією системою функціонування підприємства.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анісімов А. П. Аналіз нормативного методу розподілу прибутку підприємств АТ. // Міжвузівський науковий збірник. Саратов. — 1988. — С. 88—93.
2. Волков А. Ф. Підвищення ефективності агрегатного методу ремонту РС автотранспортних об'єднань. Автореф. дис. ... докт. техн. наук. — М.: 1984. — 217 с.

3. Карлик Є. М., Градов А. П. Економічна ефективність концентрації і спеціалізації виробництва в машинобудівництві : основи теорії і методики. — Л.: Машинобудівництво, Ленінградське відділення. — 1993. — 216 с.
4. Колясинський З. С., Назаров В. П. Довід удосконалення авторемонтного виробництва. Передовий виробничий досвід на автомобільному транспорті // Оглядова інформація, № 7. — М.: ЦБНТІ Мінавтотрансу РСФСР, 1985. — 40 с.
5. Курніков І. П. Ефективність технологічного переозброєння виробництва. — К.: Вища школа, Гол. вид., 1980. — 103 с.

Рекомендована кафедрою автомобілі та транспортний менеджмент

Надійшла до редакції 18.07.00  
Рекомендована до друку 4.10.03

**Біліченко Віктор Вікторович** — доцент; **Крещенецький Володимир Леонідович** — доцент; **Цимбал Сергій Володимирович** — аспірант.

Кафедра автомобілі та транспортний менеджмент, Вінницький національний технічний університет