

РОЗДІЛ 4

ІНЖИНІРІНГ КОМПЛЕКСНОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

4.1. КОМПЛЕКСНЕ АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО

*Комплексні АТП** з повним технологічним циклом складаються з:

- виробничих підрозділів із перевезення вантажів або пасажирів;
- підрозділів, які забезпечують контроль експлуатаційних параметрів процесу перевезень безпосередньо під час виконання транспортної роботи в режимі реального часу;
- підрозділів, які забезпечують контроль технічного стану автомобілів у режимі реального часу безпосередньо в процесі експлуатації транспортних засобів;
- підрозділів виробничо-технічної бази, які здійснюють контроль, обслуговування та ремонт ТЗ для підтримання їх технічного стану;
- служб і системи інтеграції обслуговування та ремонту в загальну систему автосервісу на основі довгострокових або разових угод;
- обладнаної території для зберігання транспортних засобів;
- аналітично-інформаційної системи, девайсів і гаджетів, наприклад мобільних додатків для спрощення пошуку водієм підприємств автосервісу в разі потреби технічної допомоги.

Комплексні автотранспортні підприємства з повним технологічним циклом здійснюють такі функції:

- перевезення вантажів або пасажирів;
- контроль експлуатаційних параметрів процесу перевезень безпосередньо під час виконання транспортної роботи в режимі реального часу;
- контроль технічного стану автомобілів безпосередньо в процесі руху в режимі реального часу;
- контроль, діагностування та підтримання технічного стану автомобілів завдяки наявності у виробничій структурі потужностей з обслуговування та ремонту автомобілів;

* Концепцію розробки інжинірингу АТП подано в розділі 1. Техніко-економічне обґрунтування доцільності інжинірингу АТП викладено в розділі 2.

- зберігання транспортних засобів;
- інтеграція системи обслуговування та ремонту в загальну систему підтримання технічного стану ТЗ на основі довгострокових чи разових угод;
- моніторинг транспортного процесу та ТСС ТЗ.

4.2. ФОРМУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ

Під час розробки виробничої програми з ТО і ремонту автомобілів в АТП можливі такі варіанти організації процесів:

1. Самообслуговування.
2. Часткове (обмежене) самообслуговування.
3. Часткове самообслуговування та обслуговування в системі автосервісу на основі довгострокових та разових угод.
4. Обслуговування з використанням аутсорсингу.
5. Обслуговування за концепцією «турбота про автомобіль» з передачею функції підтримання ТСС ТЗ профільній організації автосервісу.
6. Самообслуговування та обслуговування на комерційній основі автомобілів замовників.
7. Операційний лізинг, за якого лізингова компанія бере на себе всі клопоти з ремонту та обслуговування автомобіля [1].

Інжиніринг АТП передбачає розробку проектних рішень кожного з підрозділів підприємства. Проект має відповідати вимогам законів України та регламентів, що стосуються будь-якого аспекту його існування та діяльності.

Інжиніринг АТП, в його основі лежать потреби споживачів, задоволення яких є підґрунтям для отримання прибутків. Як і в будь-якому сучасному бізнесі, тут важливі ресурси: матеріальні та людські, останні – у вигляді компетентності, кваліфікації, досвіду та мотивації.

Тому під час проектування чи то АТП, чи будь-якого іншого, бізнесу передусім, потрібно вирішити питання персоналу, зокрема його відповідальності. Після вирішення питань персоналу розробляється технологічний проект, у межах якого реалізуються виробничі процеси.

Проектування здійснюється на замовлення інвестора, мета якого, крім отримання прибутків, – найкоротший термін окупності

інвестицій. Ця мета може бути досягнута у разі відповідності продукції/послуг підприємства вимогам/очікуванням кінцевих споживачів. У нашому випадку – це основного виду діяльності АТП транспортного процесу чи в разі комерційного обслуговування та ремонту сторонніх автомобілів – вимогам власників автомобілів. У зв'язку з цим особливістю проектування АТП є те, що і його транспортна робота, і підтримання технічно справного стану ТЗ має розглядатися як операції технологічного процесу виробництва продукції кінцевим споживачем транспортної роботи.

Якщо АТП є технологічним підрозділом корпоративної структури, наприклад логістичним підрозділом «Епіцентру», «Кока-Коли», «Нової Пошти» тощо, під час прийняття рішення стосовно проекту та його складу (чи створювати виробничо-технічну базу ТО і ремонту) керуються корпоративною стратегією, місією, принципами корпоративної культури та корпоративних цілей [3].

Потужності АТП – і транспортні як перевізника, і технічні як підприємства, що займається обслуговуванням та ремонтом автомобілів, формуються на основі ринкового попиту та перспектив його розвитку. Аналіз ринку виконується за структурою попиту, його сегментами, пропозицією конкурентів у вибраному сегменті та перспективами розвитку власне ринку. Питання аналізу ринку розглядаються в літературі з маркетингу і транспортних технологій.

Технологічне проектування базується на нормативах і регламентах. За ринкових умов нормативи, які використовуються під час проектування, – це внутрішні питання бізнесу; жодної участі в їх визначенні та застосуванні державні органи не беруть (державний контроль нормативів здійснюється через Закон України «Про оподаткування прибутку підприємств»).

Під час проектування потужностей ТО і ремонту АТП можливі такі варіанти:

1. АТП створює потужності ТО і ремонту для обслуговування свого парку автомобілів у повному обсязі.

2. АТП створює потужності для виконання певної частки робіт ТО і ремонту за умови інтеграції в систему автосервісу.

3. АТП створює потужності для обслуговування свого парку автомобілів, а також автомобілів сторонніх організацій.

4. Проект АТП розраховується на основі парку автомобілів і трудомісткості ТО і ремонту для них із подальшим розрахунком необхідної площі території.

5. Проект АТП розраховується, виходячи із заданої площі території земельної ділянки.

У першому випадку, коли АТП створює потужності ТО і ремонту для свого парку автомобілів у повному обсязі, необхідно розробити нормативи для автомобілів, які є в парку перевізника.

Коли АТП створює потужності для виконання певного переліку робіт ТО і ремонту за умови інтеграції в систему автосервісу, потрібно мати обґрунтовані нормативи з обмеженого переліку робіт для парку автомобілів АТП.

У разі, коли АТП створює потужності для обслуговування свого парку автомобілів, а також автомобілів сторонніх організацій, потрібні нормативи щодо структури парку зони обслуговування* (вантажні СТО), а власне проектування комерційної зони ТО і ремонту АТП можна розглядати як проектування вантажної СТО.

Критерієм оцінки ефективності кожного варіанта і, окремо, самообслуговування на основі створення у виробничій структурі АТП потужностей із ТО і є економічна доцільність. Вона визначається на основі критеріїв ефективності не лише підрозділу з ТО і ремонту, а й АТП загалом. Ефективність роботи АТП забезпечується у разі задоволення потреб кінцевого споживача транспортної роботи.

4.3. ДОЦІЛЬНІСТЬ НОВОГО БУДІВНИЦТВА ЧИ РЕКОНСТРУКЦІ Існуючих ПРИМІЩЕНЬ, СТВОРЕННЯ ПОТУЖНОСТЕЙ ДЛЯ ТО І РЕМОНТУ ПОВНОГО ЧИ ЧАСТКОВОГО САМООБСЛУГОВУВАННЯ

Будь-які локальні рішення організації мають бути підпорядковані її загальним стратегічним цілям. Тому питання формування логістичної системи організації (зокрема форми організації обслуговування та ремонту автомобілів) починається з аналізу корпоративної місії, корпоративної культури та корпоративних цілей. Для цього необхідно визначити цілі, завдання і ризики логістичної діяльності. [3]. На основі цього аналізу здійснюється проектування всіх видів логістичних бізнес-процесів.

* Питання визначення зони обслуговування вантажних автомобілів розглянуто в розділі 5.

Фактори доцільності створення потужностей ТО і ремонту для цілей самообслуговування (нове будівництво чи реконструкція):

1. Наявність достатньої кількості автомобілів.
2. Наявність земельної ділянки для будівництва.
3. Можливість або доцільність повернення автомобіля на територію АТП протягом доби після виконання роботи на лінії.
4. Достатня виробнича програма для створення повного циклу ТО і ремонту.
5. Стабільний фінансовий стан і перспективи розвитку.
6. Наявність перспектив розвитку бізнесу ТО і ремонту на основі створених потужностей.
7. Очевидні (обґрунтовані) економічні переваги самообслуговування порівняно з обслуговуванням в автосервісі.

Фактори, що обмежують створення потужностей ТО і ремонту:

1. Обмежені можливості отримати (придбати, взяти в довгострокову оренду) земельну ділянку.
2. Висока вартість земельної ділянки.
3. Висока вартість будівництва.
4. Високі відсотки за кредити та складність їх отримання.
5. Складність і значний термін отримання дозволів та узгоджень.
6. Непрозорість процедури отримання дозвільних документів, корупція, пов'язана з процесом узгоджень і будівництва.
7. Висока вартість обладнання.
8. Високі витрати на обслуговування та ремонт обладнання.
9. Недостатня виробнича програма для ефективного використання потужностей, обладнання, персоналу.
10. Додаткові витрати на утримання персоналу.

Фактори доцільності створення робочих місць для цілей часткового самообслуговування:

1. Можливість оперативного вирішення питань підготовки автомобіля до використання.
2. Зменшення витрат на ТО і ремонт та змога оперативного вирішення цих питань.
3. Зменшення витрат на запасні частини завдяки їх ремонту.
4. Можливість виконання робіт із ТО і ремонту автомобіля, які не потребують спеціального обладнання.
5. Можливість оперативного задоволення пріоритетів із погляду потреб замовників транспорту.

Доцільність будівництва чи створення потужностей ТО і ремонту перевізником затверджується рішенням ради директорів компанії на основі бізнес-плану, в якому визначається термін окупності інвестицій. Приклад бізнес-плану наведено в [9].

Нове будівництво доцільно тоді, коли самообслуговування має очевидні переваги. Можливість самообслуговування з ТО і ремонту у системі транспортного підприємства обумовлена його компактністю, режимом та умовами експлуатації автомобілів. Для підприємства, яке виконує місцеві перевезення та має окрему компактную територію, достатню за площею для перебування й обслуговування автомобілів, створення зони ТО і ремонту автомобілів є можливим, та її доцільність визначається бізнес-планом.

Опитування 18 керівників АТП та СТО [2], які здійснюють перевезення, зокрема міжнародні, свідчить про те, що за умов наявності пропозиції автосервісу переважна більшість підприємств надають перевагу частковому самообслуговуванню, але частіше користуються послугами як авторизованого, так і незалежного автосервісу. Перевага належить автосервісу в Україні, меншою мірою користуються автосервісом в Європі через високі ціни.

Мультибрендовий автосервіс приваблює їх низькими цінами, авторизований – вищим рівнем якості ТО і ремонту та відповідальністю. Негативні сторони незалежного автосервісу – невиконання взятих на себе зобов'язань і низький рівень організації. Недолік авторизованого автосервісу – високі ціни та заміна деталей, а не їх ремонт.

Підприємство, яке має достатню кількість автомобілів, але здійснює міжнародні перевезення, за яких добовий пробіг автомобіля не повинен перевищувати 800 км та які рідко перебувають на території власне перевізника, навряд чи може займатися повноцінним самообслуговуванням. Адже нульові пробіги до пункту обслуговування у системі автосервісу перевищують усі економічні вигоди самообслуговування.

Враховуючи те, що визначальною умовою якості роботи перевізника є задоволення вимог кінцевого споживача транспортної роботи, автомобіль, який готується до міжнародного рейсу, має бути, безумовно, надійним. Для цього потрібно виконати передрейсову підготовку – пройти ТО і ремонт. Передрейсове обслуговування та ремонт безпосередньо на підприємстві є більш прийнятним із погляду організації процесу – як транспортного, так і ремонтного.

Цей аргумент є переконливим для створення потужностей ТО і ремонту у структурі підприємства. Можливість передрейсової підготовки шляхом самообслуговування можна розглядати як позитивний фактор для створення потужностей ТО і ремонту. У будь-якому разі економічне обґрунтування варіанта необхідне і його не варто оминати.

Можна зробити висновок, що нове будівництво доцільне у разі достатньої кількості автомобілів у парку та за умови, що ТЗ кожної доби повертаються до АТП. «Достатня» – це така кількість автомобілів у парку, за якої термін окупності нового будівництва не перевищить 4–5 років. Наступна умова – це кількість ремонтів на день. Наприклад, якщо середній коефіцієнт технічної готовності парку становить 0,88–0,9, то це означає, що зі 100 автомобілів парку в ремонті перебуває 10–12 автомобілів, і для їх ремонту потрібно 10–15 продуктивних робітників. Для такої кількості ремонтів нове будівництво доцільне з погляду виробничої програми.

Умовою доцільності нового будівництва може бути й завдання створення потужностей для ТО і ремонт своїх та сторонніх автомобілів на комерційній основі. Маючи певну виробничу програму, підприємство створює потужності ТО і ремонту з метою розвитку нового виду бізнесу. Прибутковість такого бізнесу визначається в бізнес-плані.

Окрім технологічних факторів доцільності будівництва чи створення потужностей ТО і ремонт, існують зовнішні фактори, які не повною мірою залежать від підприємства. Наприклад, чи можна отримати (придбати, взяти в оренду) земельну ділянку технологічно необхідної площі, чи є персонал, чи можлива його підготовка, яка вартість будівництва, чи можна отримати кредити, на яких умовах тощо. У будь-якому разі є деякі підприємства, які мають парк до 500 автомобілів і користуються в основному послугами СТО.

4.4. ПРИКЛАД ВИБОРУ ВАРІАНТА

Транспортний підрозділ «Епіцентру», офіс якого розташований у Калинівка Київської області, налічує понад 1500 вантажних автомобілів (250 з них – VOLVO, є вантажні Mercedes, інші марки); близько 1000 малотоннажних автомобілів, які використовуються

«Епіцентром» у різних містах України для оперативної доставки товарів споживачам [3].

«Епіцентр» має понад 3500 постачальників товарів – як з України, так і з-закордону. Автомобілі VOLVO використовуються для доставки вантажів зі складів чи виробничих майданчиків постачальників до гіпермаркетів «Епіцентру». Цей підрозділ хоча й займається доставкою, але поки що не має виробничо-технічної бази ТО і ремонту. Його автомобілі обслуговуються переважно у дилерському автоцентрі вантажівок VOLVO в Києві та на вантажній СТО у Рівному тощо [3].

У Калинівці «Епіцентр» будує підприємство з ТО і ремонту вантажних автомобілів приблизно на 30 постів для обслуговування та ремонту 40–50 вантажних автомобілів протягом доби.

Стосовно малотоннажних автомобілів із доставки товарів споживачам: наприклад у Києві, де у віддалених районах міста розташовані вісім магазинів «Епіцентр» (Троещина, Теремки, Академмістечко, Харківський масив, Дарниця, Оболонь), кожен із них має 15–20 автомобілів. Обслуговування та ремонт цих автомобілів здійснюються на авторизованих (у гарантійний період) і незалежних (у післягарантійний період) СТО. Такий вибір пов'язаний із цінами.

Висновок, який можна зробити на основі аналізу організації транспортно-логістичної служби корпоративної структури «Епіцентру», – виробничі потужності для ТО і ремонту автомобілів є доцільними. Під час побудови ВТБ ТО і ремонту на 30 постів [3] не ставилося за мету обслуговувати та ремонтувати весь парк у 1500 ТЗ, але наявність своїх потужностей дає можливість вирішувати перелік завдань у відповідних ситуаціях. До цього переважна більшість автомобілів продовжує обслуговуватись на СТО [3].

Логічно припустити, що під час визначення потужності ВТБ ТО і ремонту практики виходили, передусім, не з розрахунків трудомісткості ТО і ремонту парку на 1500 автомобілів, а з міркувань наявності території, інвестицій і реальної частки автомобілів, які будуть (чи зможуть) користуватися цими потужностями. Інакше кажучи, питання інтеграції парку в систему автосервісу розглядається як реальна потреба.

За таких умов потужність ВТБ ТО і ремонту визначається в межах площі території, на якій ці потужності можуть бути розташовані.

4.5. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

Вихідними даними для технологічного проектування потужностей з обслуговування та ремонту автомобілів є парк автомобілів, його структура, термін служби автомобілів, режим та умови експлуатації, наявність компактної території для зберігання автомобілів, добовий та річний пробіг, можливість і доцільність повернення автомобілів після роботи на територію підприємства. Водночас враховується реальна ситуація на ринку з погляду можливості та економічності виконання ТО і ремонту в автосервісі, можливості укладання довгострокових угод з обслуговування та ремонту автомобілів.

Розподіл обсягів і видів робіт із ТО і ремонту між самообслуговуванням та обслуговуванням на основі аутсорсингу (субпідряду) також враховується під час проектування ВТБ ТО і ремонту АТП. На основі цього розподілу приймається рішення стосовно будівництва потужностей ТО і ремонту АТП – чи то створюється повнокомплектна зона ТО і ремонту автомобілів у АТП, чи створюються робочі місця для виконання обмеженого переліку робіт.

Під час проектування використовуються локальні нормативи, які розраховуються для заданої структури парку та відповідних організаційно-технічних умов.

Нормативи трудомісткості можуть бути розраховані на один автомобіль за рік чина 1000 км пробігу для типових умов експлуатації, середнього терміну служби та середнього річного пробігу.

Можна скористатися нормативами трудомісткості виробників автомобілів та/чи нормативами, наведеними в програмному забезпеченні, наприклад Auto Data, «Автопідприємство», ЕТКА (Фольксваген), програмним забезпеченням страхових компаній тощо. У будь-якому разі підприємство має затвердити прийняті нормативи та видати наказ щодо їх використання. Враховуючи те, що організаційно-технічні умови у виробника чи авторизованого автосервісу відрізняються від таких у АТП, прийняті нормативи мають бути кореговані відповідно до умов АТП. Врешті-решт нормативи необхідно розробити.

Основою для розробки нормативів є статистичні дані. Можуть використовуватися експертні оцінки фахівців галузі. Вони використовуються для розробки нормативів трудомісткості та інших

нормативів. Дані накопичуються у звітах автотранспортних підприємств і під час використання для розрахунків нормативів обробляються за правилами статистики [8] з використанням програми «Статистика». Нормативи придатні для практичного застосування на підприємстві уразі, якщо вони виконуються в межах від 80 % до 130 %. Якщо їх виконання менше 80 %, нормативи варто переглянути щодо їх зменшення, а якщо їх виконання перевищує 130 %, тоді вони повинні бути збільшені. Наприклад, норма виконання операції ремонту становить 1 н-г, фактично, за даними репрезентативної вибірки, операція виконується за 1,2 н-г. У цьому разі норма має бути збільшена в межах фактичного виконання. Якщо норма виконується на 130 і більше відсотків, вона має бути зменшена (замість 1 н-г до, наприклад, 0,9 н-г).

Зменшення чи збільшення нормативів пов'язане зі зміною організаційно-технічних умов: їх покращення чи зміна технології приведе до зменшення нормативів, погіршення (застаріле обладнання, кваліфікація персоналу не відповідає вимогам технології тощо) — до збільшення нормативів. У будь-якому разі нормативи повинні розроблятися відповідно до організаційно-технічних умов і переглядаються з їх зміною. Зазвичай нормативи відповідають фактичним організаційно-технічним умовам протягом 3–5 років. Надалі варто впевнитися в їх відповідності й у разі відхилень за межі 80–130 % їх необхідно переглядати та змінювати. Застосування нормативів, які не відповідають організаційно-технічним умовам (що можна спостерігати на практиці), наприклад застосування нормативів, встановлених майже 30 років тому, ОНТП-01-91 [4], призведе до помилкових рішень.

4.6. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВІВ ТРУДОМІСКОСТІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ З ТО І РЕМОНТУ

В основі розрахунків виробничої програми лежить трудомісткість ТО і ремонту. В умовах ринкової економіки будь-які нормативи локального використання на приватних підприємствах не потребують офіційного затвердження, вони є прерогативою власне підприємства.

Офіційно затверджені нормативи, які в минулі часи використовувалися для цілей проєктування АТП (нормативи ОНТП-01-91) [4], по-перше, не є регламентуючими (обов'язковими) для застосування, по-друге, не відповідають сучасним умовам. Реальна практика обґрунтовано не може їх застосовувати.

У зв'язку із цим необхідно визначити нормативи трудомісткості.

Існують аналітичні та статистичні методи для визначення нормативів трудомісткості. За аналітичними методами передбачається наукове обґрунтування техніко-організаційних умов для розробки нормативів, а за статистичними — використовують або експертні оцінки, або статистичні дані попередніх періодів. Ці дані вибираються з наявної первинної статистичної інформації реальних процесів та операцій, для обробки й аналізу яких використовуються правила та методи математичної статистики.

У разі визначення нормативів статистичних методів застосовуються:

- метод експертних оцінок;
- метод визначення нормативів на основі обробки статистики первинного обліку фактичних витрат часу на ТО і ремонту.

У разі, коли АТП створює потужності ТО і ремонту для обслуговування свого парку автомобілів у повному обсязі, підрозділу ТО і ремонту потрібно розробити нормативи для автомобілів, які є в парку перевізника.

У разі, коли АТП створює потужності для виконання певної частки робіт ТО і ремонту за умови інтеграції в систему автосервісу, потрібно мати обґрунтовані нормативи з обмеженого переліку робіт для парку автомобілів АТП.

У разі, коли АТП створює потужності для обслуговування свого парку автомобілів, а також автомобілів сторонніх організацій, потрібні нормативи щодо структури паркової зони обслуговування.

4.7. РОЗРОБКА НОРМАТИВІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК

Метод експертних оцінок потребує наявності групи професійних експертів, які володіють достатньою інформацією, що стосується встановлення нормативів. Реальне значення нормативу перебуває десь посередині всіх оцінок, а узагальнена колективна думка відобра-

жає реальне його значення [6]. Водночас має суттєве значення вибір об'єктів оцінювання (які автомобілі, якого віку тощо). Однак експерти не можуть оцінювати, які автомобілі варто включати в список для оцінювання. Остання задача є задачею постановки, яку вирішують не експерти, а проектувальники.

Вибір експертів проводиться за фаховими ознаками, фактичним досвідом використання нормативів, практичним спостереженням за витратами часу на ТО і ремонту та практичним експертним встановленням нормативів.

Маючи досвід у застосуванні норм, експерт може встановлювати час виконання завдання на основі особистого досвіду.

Кількість експертів має бути достатньою для отримання репрезентативного ряду оцінок. Наприклад, норматив ручної роботи, коефіцієнт варіації якої є найбільшим порівняно з механізованими чи механічними (верстатними) роботами, потребує більшої кількості експертів, автоматизовані роботи – меншої.

Розрахунок кількості експертів здійснюється на основі визначення обсягу репрезентативної вибірки методами математичної статистики з використанням програми «Статистика». Отриманий статистичний ряд експертних оцінок формується і обробляється також з використанням методів математичної статистики, з використанням програми «Статистика».

При експертних оцінках експерти оцінюють величину нормативів, але не визначають параметричні дані автомобілів, які включаються до низки об'єктів, що оцінюються. Вибір автомобілів для оцінювання, що включаються в дослідження, здійснюється фахівцями, які знають, від яких факторів залежить величина витрат часу на ТОР.

За даними опублікованих досліджень, протягом гарантійного терміну експлуатації трудомісткість ТО і ремонту формується на основі регламентних робіт, і тому є не характерною. Автомобілі такого віку не варто включати до об'єктів експертних оцінок. З другого боку, автомобілі після закінчення граничного терміну служби також показують нетипову ситуацію щодо трудомісткості ТО і ремонту. Таким чином, до об'єктів експертної оцінки, на нашу думку, треба включати легкові автомобілі віком 3–15 років, вантажні – віком 4–25 років залежно від вантажопідйомності та умов експлуатації.

4.8. РОЗРОБКА НОРМАТИВІВ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

Накопичена первинна статистична інформація, що стосується трудомісткості ТО і ремонту, може бути використана для розробки нормативів трудомісткості для цілей проектування АТП. Зокрема, дилери виробників автомобілів у дилерських звітах надають інформацію про фактичні витрати часу на ТО і ремонту, на основі якої продуценти розробляють і постійно оновлюють нормативи трудомісткості.

Будь-яке підприємство, яке виконує роботи з ТО і ремонту автомобілів, обов'язково формує первинну інформацію, що стосується трудомісткості ТО і ремонту. Ця інформація фіксується у файлах первинних облікових документів (нарядах-замовленнях, оперативних звітах, бухгалтерському обліку, статистичних звітах тощо). Вона накопичується з року в рік і показує динаміку трудовитрат. Аналіз цієї інформації дає можливість визначити статистичну величину нормативів, а також показує її зміну протягом часу.

Первинна інформація є основою для формування статистичного ряду. Водночас статистичний ряд будується відповідно до правил математичної статистики, очищується від нетипових спостережень. На основі статистичного ряду визначають всі його характеристики, зокрема середнє значення нормативу, та всі інші параметри, які характеризують статистичний ряд.

Розробка нормативів трудомісткості ТО і ремонту на основі статистичних даних має недолік, сутність якого полягає в тому, що статистика відображає фактичний стан справ і не «очищена» від недоліків в організації виробництва та не виключає ці недоліки.

До обробки статистичного ряду за його параметрами фахівці в галузі ТО і ремонту не включають до статистичного ряду дані, які відносяться до нетипових умов (автомобілі віком до 3 років та понад 15–25 років).

Аналітичні методи розробки нормативів трудомісткості ТО і ремонту не розглядаються при вирішенні поставленої задачі тому, що нормативи, які застосовуються для цілей проектування, не потребують рівня точності, який аналітичні методи забезпечують.

Застосування аналітичних методів визначення нормативів для цілей проектування не виправдане також з погляду витрат на розробку таких нормативів.

4.9. РОЗРАХУНОК НОРМАТИВІВ ТРУДОМІСТКОСТІ ТО І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЯ, ОБСЯГ ВИБІРКИ

Середня статистична трудомісткість визначається за правилами математичної статистики на основі репрезентативної (такої, що представляє та відображує всі автомобілі – генеральну сукупність) вибірки з використанням комп'ютерної програми «Статистика».

Для цього необхідно визначити, за якою кількістю автомобілів треба провести аналіз з метою отримання достовірної трудомісткості для всіх автомобілів. Обсяг вибірки залежить від того, з якою вірогідністю ми бажаємо визначити трудомісткість, яка допустима величина помилки вибірки нас влаштовує та яке відхилення від середньої трудомісткості спостерігається [8].

Тоді формула вибірки має вигляд

$$N = \left(\frac{k}{e} \cdot \sigma \right)^2,$$

де N – обсяг вибірки;

k – коефіцієнт, який відповідає рівню довірчої ймовірності Z ;

e – допустима помилка спостережень;

σ – стандартне відхилення від математичного очікування (середнього значення величини, яка визначається, в нашому випадку – трудомісткість).

Приклад:

Рівень довірчої ймовірності $Z = 0,95$, який відповідає коефіцієнт 1,96; середнє лінійне відхилення –20 н-г; допустима (прийнятна) помилка вибірки – 3–5 %. Тоді

$$N = \left(\frac{1,96 \cdot 20}{5} \right)^2 = 62.$$

При допустимій (прийнятній) помилці вибірки = 3 % об'єм вибірки збільшується до 169.

$$N = \left(\frac{1,96 \cdot 20}{3} \right)^2 = 169.$$

Таким чином, щоб визначити середню статистичну трудомісткість, потрібно мати статистику річної трудомісткості щонайменше по 62, а краще по 169 автомобілях. Виробники автомобілів мають і накопичують таку статистику.

4.10. МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ СЕРЕДНІХ ВЕЛИЧИН ТА ПОКАЗНИКІВ ВАРІАЦІЇ

Перш за все, треба отримати ряд спостережень (статистичний ряд). До вибірки включаються первинні дані, які відповідають вимогам статистичного ряду, наприклад мода (середнє значення трудомісткості, яке найчастіше трапляється, становить певну величину K). В ряді трапляються поточні значення трудомісткості, які в разі відрізняються від моди. Такі значення виключаються зі статистичного ряду.

Потім варто перевірити ряд спостережень (статистичний ряд) на однорідність. Це означає, що розмах варіації має бути близьким до середнього значення. За середнє можна прийняти те значення, яке трапляється в спостереженнях частіше порівняно з іншими. Спостереження, які суттєво відрізняються від середнього, видаляються.

Розмах варіації (R)

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

де $X_{\max}$ – найбільше значення варіаційної ознаки;

$X_{\min}$ – найменше значення варіаційної ознаки.

Середня величина – це узагальнююча характеристика однорідної сукупності явищ за певною ознакою (наприклад середня трудомісткість). Залежно від призначення використовують такі середні величини:

Середня арифметична

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad \bar{X} = \frac{\sum X_i \cdot f_i}{\sum X_i}$$

де X_i – поточне значення спостережень;

n – кількість спостережень;

f_i – кількість спостережень у групі. Наприклад, трудомісткість 5 н-г повторюється 8 разів. Множать 5×8 .

Середня геометрична застосовується, коли необхідно визначити середнє значення коефіцієнтів (темлів) зростання, якщо дані представлені у вигляді геометричної прогресії:

$$\bar{X} = \sqrt[m]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n},$$

де x_1 – коефіцієнти (темпи) зростання.

Середня квадратична розраховується у разі, коли осередненню підлягають величини, виражені у вигляді квадратних функцій:

$$\bar{X} = \sqrt{\frac{x_1^2 \cdot x_2^2 \cdot x_3^2 \cdot \dots \cdot x_n^2}{n}}.$$

Є й інші середні, відомості про які легко знайти в Інтернеті. В нашій задачі потрібно мати уявлення про варіацію середньої щоб не припуститися помилки. Крім зазначеного розмаху, є такі характеристики варіації:

середнє лінійне відхилення являє собою середню величину з відхилень варіантів ознаки від їх середньої. У разі незгрупованих спостережень

$$\bar{d} = \frac{\sum |x'_i - \bar{x}|}{n},$$

де x'_i – середнє значення в інтервалі варіаційного ряду,

$\bar{x}$ – загальна середня ряду,

n – кількість одиниць спостереження (зверху знака суми).

У разі наявності частот в ряду розподілу

$$\bar{d} = \frac{\sum |x'_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum f_i},$$

де f_i – частота інтервалу.

Дисперсія (σ^2) являє собою середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки від їх середньої величини. У разі відсутності частот

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x'_i - \bar{x})^2}{n}.$$

У разі наявності частот

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x'_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}.$$

Середньоквадратичне відхилення являє собою корінь другого степеня з середнього квадрата відхилень окремих значень ознаки від середньої:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x'_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}; \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2}.$$

Коефіцієнт осциляції (коливання) характеризує відхилення крайніх значень ознаки від середнього значення:

$$K_{\text{осц}} = \frac{R}{x} \cdot 100\%,$$

де R – розмах варіації,
 x – середнє арифметичне.

Відносне лінійне відхилення характеризує середнє лінійне відхилення від середнього значення.

$$K_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{x} \cdot 100\%.$$

Коефіцієнт варіації:

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\%.$$

Якщо $V > 33\%$, статистична сукупність є неоднорідною, тобто середня нетипова і необ'єктивна.

Нормативи трудомісткості розраховуються на один автомобіль на рік або на 1000 км пробігу.

При розрахунку нормативів на один автомобіль на рік чи на 1000 км можливі варіанти:

– середньозважений автомобіль по реальному парку (наприклад малотоннажні, середньотоннажні чи великотоннажні автомобілі,

які здійснюють місцеві перевезення в умовах міста чи інші перевезення);

– середньозважений автомобіль по парку АТП;

– середньозважений автомобіль марки по парку для типових умов експлуатації тощо.

Обсяг вибірки визначається за наведеними вище формулами. Розробка нормативів виконується або методом експертних оцінок, або статистичним методом на основі фактичних статистичних даних по кожному чи групі автомобілів. Використовуються фактичні дані, які характеризують автомобіль та параметри його експлуатації (вік, річний пробіг, умови експлуатації тощо).

4.11. РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ПОСТІВ НА БАЗІ ТРУДОМІСТКОСТІ ТО І РЕМОНТУ

Кількість постів розраховують, виходячи з загальної трудомісткості ТО і ремонту самообслуговування, за формулою

$$N_{\text{п}} = \frac{T_{\text{р}} \cdot K_{\text{н}}}{D_{\text{рр}} \cdot H \cdot T_{\text{зм}} \cdot P \cdot K_{\text{рч}}},$$

де $T_{\text{р}}$ – річний обсяг постових робіт з самообслуговування, нормо-годин;

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження поста;

$D_{\text{рр}}$ – кількість робочих днів протягом року;

H – кількість робочих змін за добу;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни;

P – кількість робочих, які одночасно працюють на посту;

$K_{\text{рч}}$ – коефіцієнт використання робочого часу поста.

Загальна трудомісткість $T_{\text{р}}$ разі наявності нормативу на 1000 км дорівнює:

$$T_{\text{р}} = \sum A_i \cdot L_p \cdot \frac{t}{1000},$$

де A_i – кількість автомобілів з однаковими характеристиками;

$\frac{t}{1000}$ – трудомісткість ТО і ремонту на 1000 км пробігу одного автомобіля з однаковими характеристиками.

Загальна трудомісткість T_p у разі наявності нормативу на один автомобіль протягом року дорівнює:

$$T_p = \sum A_i \cdot T_{ав} \cdot K_{пр} \cdot K_{тс},$$

де $T_{ав}$ — трудомісткість ТО і ремонту на один автомобіль протягом року;

$K_{пр}$ — коефіцієнт пробігу автомобілів:

$$K_{пр} = \frac{L_{ф}}{L_{н}},$$

де $L_{ф}$ — фактичний річний пробіг автомобіля;

$L_{н}$ — середній пробіг автомобіля, прийнятий у розрахунку нормативу;

$K_{тс}$ — коефіцієнт терміну служби;

$$K_{тс} = \frac{T_{тсф}}{T_{слн}},$$

де $T_{тсф}$ — фактичний вік автомобіля, років;

$T_{слн}$ — середній вік служби автомобілів, на основі якого розрахований норматив.

Оскільки трудомісткість на один автомобіль протягом року розраховується, виходячи з усередненого річного пробігу по парку автомобілів та середнього терміну служби, при розрахунку трудомісткості враховуються коефіцієнти фактичного пробігу ($K_{пр}$) та фактичного терміну служби автомобіля ($K_{тсл}$).

Для розрахунку коефіцієнтів пробігу та коефіцієнта терміну служби використовують статистичні дані по парку автомобілів типових підприємств. Статистичний ряд спостережень також очищується. Наприклад, з ряду спостережень видаляють автомобілі, які використовувалися не повний рік (були продані чи з інших причин). Середній пробіг парку автомобілів визначається як середньозважений. Цей пробіг як фактичний по парку порівнюється з пробігом, який планується для автомобілів парку, що проектується.

Коефіцієнт терміну служби також визначається на основі очищеного статистичного ряду середнього віку автомобілів парку.

Коефіцієнт терміну служби можна розрахувати на основі фактичної трудомісткості ТО і ремонту для автомобілів різного віку

(рис. 4.1). Коефіцієнт терміну служби приймається 1,0 для віку 5–7 років [5]. Далі його розрахункове значення наведено в табл. 4.1.

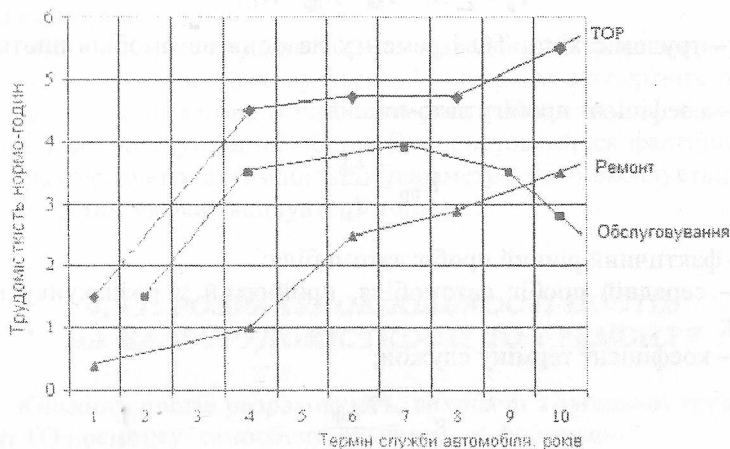


Рис. 4.1. Коефіцієнт трудомісткості залежно від терміну служби автомобіля

Таблиця 4.1

Розрахункове значення коефіцієнта терміну служби

Термін служби автомобіля	$K_{\text{тсл}}$
для терміну служби 2 роки	0,2
для терміну служби 3 роки	0,75
для терміну служби 4 роки	0,9
для терміну служби 5–7 років	1,0
для терміну служби 8 років	1,1
для терміну служби 10 років	1,3
для терміну служби 12–15 років	2,0
для терміну служби 12–15 років	2,5–3

Ці коефіцієнти різні для різних автомобілів та різних умов експлуатації. Наведені вище значення коефіцієнтів є прикладом, а не нормативом. З урахуванням коефіцієнта терміну служби трудомісткість дорівнює: фактична річна трудомісткість, помножена на коефіцієнт терміну служби.

4.12. РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ПОСТІВ НА БАЗІ ТЕРМІНУ ПЕРЕБУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ НА ПОСТУ

В реальній практиці виробники автомобілів для розрахунку кількості постів використовують не трудомісткість, а термін перебування автомобіля на посту, який обчислюється на базі статистики попередніх періодів.

Для цього фактичний фонд часу всіх постів ділиться на кількість виконаних автомобілезайздів протягом року. Наприклад, 12 постів мають річний фонд робочого часу 30 000 год, кількість виконаних автомобілезайздів – 6000, термін перебування автомобіля на посту дорівнює: $30\,000:6000 = 5$ год.

Однак на 12 постах протягом року виконано 22 200 н-г.

Трудомісткість одного автомобілезайзду (а-з) дорівнює: $22\,200 \text{ н-г} : 6000 \text{ а-з} = 3,7 \text{ н-г}$. Поділивши фактичну середню за звітністю трудомісткість на термін перебування автомобіля на посту, отримаємо $3,7 : 5 = 0,74$. Це означає, що коефіцієнт використання робочого часу поста дорівнює 74 %. Аналіз рівня використання часу постів по ТОП-20 підприємствах автосервісу та його порівняння з отриманим дає відповідь на питання: чи це достатньо, чи потрібно підвищувати рівень використання потужностей.

Наприклад, Volvo встановлює норму виробітку продуктивного робочого протягом місяця 145 н-г, протягом часу присутності – 1530 н-г ($145 \times 10,6$, за винятком відпустки). Коефіцієнт використання робочого часу дорівнює: $145:1840 = 0,83$.

Для розрахунку кількості постів таким методом потрібна статистика за попередні періоди. Наприклад, сумарний річний розрахунковий робочий час постів по підприємству становить 30 000 н-г, а середній термін перебування автомобіля на посту при одному ремонті – 5 н-г. Підприємство здійснює протягом року $30\,000:5 = 6000$ обслуговувань. При терміні перебування автомобіля на посту під час одного ремонту 5 год і тривалості зміни 10 н-г воно протягом дня обслуговує 2 автомобілі, а протягом року – $2 \times 305 = 610$ автомобілів. Маємо розрахункову кількість постів: $6000 \text{ обслуговувань} : 610 \text{ автомобілів} = 10$ постів.

Водночас треба враховувати те, що для розрахунків за такою формулою потрібно мати накопичену та систематизовану інформацію за попередні періоди. Термін перебування автомобіля на посту

враховує різницю між трудомісткістю і фактичним терміном перебування автомобіля на посту. Причому, ця різниця може бути суттєвою (відсутність запасних частин, виявлені в процесі ремонту додаткові роботи, непередбачені обставини при ремонті – щось зламалося, не можна відкрутити, неправильне діагностування, потрібне узгодження, низька кваліфікація продуктивного персоналу тощо). Порівняння терміну перебування автомобіля на посту і середньої трудомісткості одного замовлення є основою для розробки заходів щодо підвищення рівня використання потужностей.

Враховуючи те, що будь-які розрахунки ведуться з певним рівнем вірогідності, в розрахунках використовуються мінімальна кількість робочих днів та мінімальний термін робочого часу на добу (257 днів та 8,2 годин) для того, щоб отримати максимальну кількість постів порівняно з іншими варіантами. Доцільність такого рішення обумовлена тим, щоб при необхідності можна було підвищити обсяги робіт за рахунок збільшення робочого часу поста та кількості робітників на посту. Крім того, з часом виникає потреба у розвитку підприємства.

Термін знаходження автомобіля на посту, залежно від технології та рівня організації виробництва, може бути більшим чи меншим трудомісткості. Термін, більший трудомісткості, має місце у разі неефективного використання поста чи втрат часу з різних, як правило, непродуктивних причин; менший – у разі високої продуктивності праці чи паралельного виконання трудомісткості не одним, а більшою кількістю працюючих на посту.

Термін перебування автомобіля на посту визначається діленням річного фонду часу поста (постів) на фактичну кількість автомобілів, які були обслужені на посту (постах) протягом року.

Річний фонд часу поста дорівнює:

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{р}} \times t_{\text{зм}} \times K_{\text{вп}},$$

де $D_{\text{р}}$ – дні роботи поста протягом року;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни (години роботи поста протягом доби);

$K_{\text{вп}}$ – коефіцієнт використання поста.

Кількість автомобілів, які протягом року обслуговує пост, дорівнює:

$$A_{\text{р}} = \frac{t_{\text{зм}}}{t_{\text{обс}}} \cdot D_{\text{р}},$$

де A_p – кількість автомобілів, які протягом року обслуговує пост;

$t_{\text{обс}}$ – час перебування одного автомобіля на посту.

Планується така кількість робочих днів поста:

– 257 днів – 5 днів на тиждень, два вихідні;

– 305 днів – 6 робочих днів на тиждень, один день вихідний;

– 360 днів – усі дні робочі, крім святкових;

– 365 днів – усі дні року робочі.

Години роботи поста протягом доби:

– 8,2 годин, одна зміна зі скороченням роботи на 1 годину у передсвяткові дні (термін роботи поста може не скорочуватися);

– 10 годин на добу – 1,2 зміни (для відповідності режиму роботи поста режиму попиту);

– 12,3 годин на добу – 1,5 зміни (за умови наявності попиту);

– 24 години на добу у разі необхідності підготовки автомобіля замовника до початку його робочої зміни.

У табл. 4.2 наведено розрахунки фонду робочого часу поста для різних режимів роботи.

Можна зробити висновок, що у разі наявності коефіцієнта використання поста можна отримати час перебування автомобіля на посту. Для цього трудомісткість треба поділити на процент використання поста у часі: $(3,7 \text{ н-г} : 0,74) = 5 \text{ годин}$.

Пропускна здатність поста:

$$П_{\text{зп}} = D_{\text{рр}} \times A_{\text{зд}};$$

$$A_{\text{зд}} = T_{\text{зм}} / T_{\text{авто}};$$

де $A_{\text{зд}}$ – кількість ремонтів протягом робочої зміни,

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни,

$T_{\text{авто}}$ – трудомісткість одного автомобілезайзду.

Пропускна здатність поста визначається діленням кількості автомобілів, які були обслужені на посту протягом року, на кількість днів роботи поста:

$$П_{\text{зп}} = A_{\text{зр}} / D_{\text{рп}},$$

де $П_{\text{зп}}$ – пропускна здатність поста;

$A_{\text{зр}}$ – автомобілезайзди протягом року.

Таблиця 4.2

Варіанти розрахункового фонду робочого часу поста

Дні роботи поста	Кількість робочих год/добу	Кількість робочих на посту	Коефіцієнт використання робочого часу	Фонд часу поста	Дні роботи поста	Кількість робочих год/добу	Кількість робочих на посту	Коефіцієнт використання робочого часу	Фонд часу поста
257	8,2	1	0,9	1897	257	10	1,5	0,9	3470
305	8,2	1	0,9	2251	305	10	1,5	0,9	4118
360	8,2	1	0,9	2657	360	10	1,5	0,9	4860
365	8,2	1	0,9	2694	365	10	1,5	0,9	4928
257	10	1	0,9	2313	257	12	1,5	0,9	4163
305	10	1	0,9	2745	305	12	1,5	0,9	4941
360	10	1	0,9	3240	360	12	1,5	0,9	5832
365	10	1	0,9	3285	365	12	1,5	0,9	5913
257	12	1	0,9	2776	257	8,2	2,0	0,9	3793
305	12	1	0,9	3294	305	8,2	2,0	0,9	4501
360	12	1	0,9	3888	360	8,2	2,0	0,9	5313
365	12	1	0,9	3942	365	8,2	2,0	0,9	5387
257	8,2	1,5	0,9	2845	257	10	2,0	0,9	4626
305	8,2	1,5	0,9	3376	305	10	2,0	0,9	5490
360	8,2	1,5	0,9	3985	360	10	2,0	0,9	6480
365	8,2	1,5	0,9	4040	365	10	2,0	0,9	6570

4.13. РОЗРАХУНОК ПОТУЖНОСТІ ЗОНИ ТО І РЕМОНТУ

У табл. 4.3 наведено розрахунки виробничої програми умовного автотранспортного підприємства, в якому налічується 61 автомобіль різних марок, різних за спеціалізацією, терміном служби та умовами експлуатації (цифри умовні).

Автомобілі Volvo, MAN, Mercedes Benz використовуються для міжнародних перевезень. Автомобіль Renault здійснює перевезення вантажів по Україні, а автомобілі Mercedes Benz та КамАЗ використовуються для місцевих перевезень. Транспортне підприємство має оглядову канаву, шиномонтажний стенд для вантажних автомобілів та відділення для ремонту деяких агрегатів.

4.14. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ТО І РЕМОНТУ НА ОСНОВІ СЕРЕДНЬОЇ СТАТИСТИЧНОЇ ТРУДОМІСТКОСТІ НА ОДИН АВТОМОБІЛЬ МАРКИ НА РІК

Сучасні автомобілі мають електронні системи, які видають водієві інформацію про несправність певного вузла, агрегата чи системи. Сигнал про несправність чи необхідність профілактичних робіт (наприклад заміни мастила) з'являється при різних пробігах залежно від умов та інтенсивності експлуатації й інших факторів. Тому періодичність профілактичних робіт визначається не за нормативами, а за статистичними даними, отриманими на основі показників системи внутрішньої діагностики.

У технічному регламенті виробник передбачає певну періодичність регламентних робіт — технічного обслуговування чи примусову заміну певних деталей або вузлів (ременів ГРМ, насоса системи охолодження, фільтрів тощо). На основі цієї інформації визначається річний або на 1000 км пробігу обсяг робіт з ТО і ремонту. Ці дані використовуються для розрахунку потужності підприємства.

Виробниками автомобілів трудомісткість ТО і ремонту на рік встановлюється на основі обробки первинної статистики сфери обслуговування та ремонту для найбільш поширених умов експлуатації автомобілів середнього віку.

Таблиця 4.3

Виробнича програма з ТО і ремонту автомобілів АТП на базі річної трудомісткості на один автомобіль марки

Автомобілі		Т _{сп} років	Умови експлуатації		Пробіг				Розподіл трудом. ТО і Р, %		Трудомісткість при L _p = 50 тис.км н-г	Коефіцієнт L _г	Коефіцієнт T _{са}	T _p * K _{Lr} * T _{са}	Σ T _p * A _с	Розподіл Т _p ТО і Р, н-г	
					добов. км	річн. км	загальн. тис. км	самообсл.-лугув.	авто-сервіс	C/O						ТО і Р АС	
	Volvo	10	6	мнп*)	800	240	2400	10	90	18	4,8	1,0	86,4	864	864	86,4	777,6
	MAN	12	10	мнп	760	195	1950	10	90	19	3,9	1,3	96,4	1157	1157	115,7	1041,3
	MB-3848	8	13	мнп	690	177	1416	20	80	17	3,6	2,0	122,4	974	974	184,8	779,2
	RENAULT	15	12	Україна	230	56	840	20	80	15	1,1	2,0	33	495	495	99	396
	MB	6	5	Київ	130	34	204	60	40	12	0,7	1	8,4	50,4	50,4	30,2	20,2
	КамАЗ	10	17	Київ	90	225	2250	65	35	20	4,5	2	180	18000	1170	630	630
	61						8100	Трудомісткість ТОР, н-г						5340	3664	1686	1686
Трудомісткість обслуговування в автосервісі – 1686 н-г																	
Вартість обслуговування в автосервісі: 1686 × 500грн = 840 000 грн = \$32 307**																	
На одне авто: 13 770грн = \$530																	
Трудомісткість самообслуговування – 3664 н-г																	
Вартість самообслуговування: 3664 × 500грн × 0,8 = 1 465 600 грн = \$56 000																	
На одне авто: 24 026 грн = \$924																	
РАЗОМ трудомісткість – 5340 н-г																	
РАЗОМ ВАРТІСТЬ: 840 000 грн + 146 600 грн = 2 305 600грн = \$88 677																	
На одне авто: 37 796грн = \$1454																	
Всього																	
3664																	
5340																	

Примітки: * – МНП – міжнародні перевезення; ТО і ремонт АС – обслуговування в автосервісі; С/О – самообслуговування; ** – курс долара станом на весну 2020 р. становить 26 грн за \$1.

K_г – категорія умов експлуатації ДТЗ; K_д – модифікація рухомого складу а організація його роботи; K_д – природно-кліматичні умови; K_д – кількість технологічно сумісного рухомого складу; K_с – умови зберігання рухомого складу.

Вони мають корегуватися залежно від віку автомобілів та річного пробігу. Ці дані постійно оновлюються, поповнюються та переглядаються. Накопичення цих даних є основою для аналізу тенденцій витрат часу на обслуговування та ремонт, проектування системи ТО і ремонту, потреби в запасних частинах. В Україні ця робота не має системного характеру, у зв'язку з чим досі використовуються програми ТО і ремонту на основі середньої статистичної трудомісткості на один автомобіль марки.

У графі 1 табл. 4.3 вказано автомобілі та їх марки. У графі 2 – кількість автомобілів, у графі 3 – термін служби, у графі 4 – умови їх експлуатації (міжнародні перевезення, по Україні, місцеві, міські).

У графах 5, 6, 7 наведено пробіги, відповідно добовий, річний одного автомобіля та річний усіх автомобілів марки. Добовий пробіг визначається за даними експлуатації, річний та загальний пробіг – на основі суми добових пробігів за період.

Виходячи з умов використання автомобілів, реальних технічних можливостей підприємства, експертним шляхом чи на основі звітності попередніх періодів визначається відсоток трудомісткості, яка виконується шляхом самообслуговування, а також відсоток трудомісткості, яка виконується в автосервісі (розподіл трудомісткості ТОР між самообслуговуванням та автосервісом) (графи 8 та 9).

У графі 10 показано середню річну статистичну трудомісткість обслуговування та ремонту автомобіля марки середньостатистичного віку за умови, що його річний пробіг становить умовно 50 тис. км. Ця трудомісткість визначається на основі аналізу великої кількості замовлень та уточнюється кожного року. Вона необхідна виробникам автомобілів для планування потужностей, розвитку дилерської мережі, планування обсягу запасних частин тощо.

Для визначення розрахункової трудомісткості ТО і ремонту одного автомобіля марки статистичну трудомісткість треба помножити на коефіцієнт річного пробігу, який дорівнює:

$$K_{kr} = \frac{L_r}{L_{st}},$$

де K_{kr} – коефіцієнт річного пробігу;

L_r – фактичний річний пробіг автомобіля марки;

L_{st} – середній статистичний річний пробіг автомобілів марки.

Далі треба скорегувати фактичну річну трудомісткість ТО і ремонту автомобіля марки залежно від терміну його служби. На рис. 4.1 зображено залежність трудомісткості від терміну служби за даними європейської статистики. Цей коефіцієнт має різні значення для різних автомобілів та різних умов експлуатації. Наведені вище значення коефіцієнтів є прикладом, а не нормативом. З урахуванням коефіцієнта терміну служби трудомісткість дорівнює: фактична річна трудомісткість, помножена на коефіцієнт терміну служби:

$$T_{\text{рті}} = T_{\text{рф}} \times K_{\text{тс}}$$

Крім того, трудомісткість корегується залежно від фактичного річного пробігу автомобіля. Обумовлено це тим, що норматив річної трудомісткості розраховується для середнього по парку пробігу. Тому трудомісткість ТО і ремонту автомобіля марки розраховується множенням нормативної трудомісткості на коефіцієнт пробігу. Для парку автомобілів марки фактичну річну трудомісткість ТО і ремонту потрібно помножити на кількість автомобілів марки. Розрахунки виробничої програми по підприємству зведено в табл. 4.2.

Таким чином, для розрахунку виробничої програми з ТО і ремонту АТП треба мати такі вихідні та розрахункові дані:

- марка автомобіля;
- середня річна облікова кількість автомобілів;
- термін служби кожного автомобіля;
- режим та умови експлуатації;
- добовий пробіг автомобіля;
- річний пробіг автомобіля;
- дані про розподіл трудомісткості ТО і ремонту між самообслуговуванням та автосервісом;
- середньостатистична трудомісткість ТО і ремонту кожного автомобіля при середньостатистичному річному пробігу (наприклад 50 тис. км);
- коефіцієнт річного пробігу автомобіля;
- коефіцієнт, що враховує термін служби автомобіля;
- трудомісткість ТО і ремонту на один автомобіль, скорегований за коефіцієнтами;
- сумарна трудомісткість ТО і ремонту по автомобілях марки.

Крім статистичних даних про трудомісткість ТО і ремонту на один автомобіль протягом року в нормо-годинах, виробники автомобілів використовують для розрахунків трудомісткість ТО і ремонту на 1000 км пробігу. Ці нормативи встановлюються на основі аналізу репрезентативної вибірки трудомісткості ТО і ремонту для реальних умов експлуатації автомобілів. Їх потрібно корегувати для конкретних умов. Відповідно до ОНТП-01-91 загальноприйнятими є наступні коефіцієнти корегування [4]. Ці коефіцієнти корегують періодичність, трудомісткість ТО та поточного ремонту, час простою при ТО і ремонті. Застосовуються вони таким чином:

K_1 , K_2 —періодичність ТО;

K_2 —трудомісткість щоденного обслуговування (ЩО);

K_2, K_4 —трудомісткість ТО;

K_1 , K_2, K_3 , K_4 , K_5 —трудомісткість поточного ремонту (ПР);

K_2 —простої в ТОР.

Сутність цих коефіцієнтів є об'єктивною, а умови їх застосування — різними. Зокрема, категорія умов експлуатації враховується при проектуванні автомобіля. Наприклад, автомобіль, що призначений для експлуатації в Європі, має конструктивні особливості та оснащення для умов Європи. Автомобіль, призначений для гористого місцевості чи спекотного клімату, має свої конструктивні особливості та своє обладнання. Сучасні автомобілі мають вбудовану діагностику, яка інформує про необхідність профілактичних чи ремонтних робіт. Вони визначають періодичність і види робіт. Крім того, трудомісткість ТОР суттєво змінюється залежно від терміну служби автомобіля (рис. 4.1).

Періодичність ТО встановлюється для автомобілів конкретної модифікації, тому коефіцієнт K_2 в такому разі не застосовується. Окремо мають враховуватися умови використання. Також має значення сама періодичність. Наприклад, пробіг до ТО вантажного автомобіля Volvo становить 70–80 тис. км, для автомобілів вітчизняного виробництва — 4–4,5 тис. км. Коефіцієнт K_2 для сидельних тягачів дорівнює 1,1–1,2. Тобто при нормативі 4,5 тис. км періодичність збільшується на 800 км, при нормативі 80 тис. км — на 16 тис. км. Очевидно, що в такому разі щось не складається. Крім того, переліченими коефіцієнтами не корегується трудомісткість залежно від терміну служби автомобілів, від якого вона суттєво залежить.

4.15. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ТО І РЕМОНТУ НА ОСНОВІ СЕРЕДНЬОЇ СТАТИСТИЧНОЇ ТРУДОМІСТКОСТІ ТО І РЕМОНТУ НА 1000 КМ ПРОБІГУ ОДНОГО АВТОМОБІЛЯ МАРКИ

Вихідні дані та розрахунки виробничої програми з ТО і ремонту автомобілів автотранспортного підприємства на базі річної трудомісткості на один автомобіль марки подано в табл. 4.3.

Розрахунок виробничої програми ТО і ремонту за нормативом на 1000 км пробігу здійснюється за формулою

$$T_{p \text{ тор}} = \left(\frac{A_m \cdot L_p}{1000} \right) \cdot T_{p/1000},$$

де $T_{p \text{ тор}}$ — річна трудомісткість ТО і ремонту на автомобіль марки;

A_m — кількість автомобілів марки;

L_p — середній пробіг одного автомобіля марки протягом року, км;

$T_{p/1000}$ — норматив трудомісткості ТО і ремонту на 1000 км на один автомобіль марки.

Загальна трудомісткість ТО і ремонту по парку автомобілів — це сума трудомісткості за марками.

$$T_{p \text{ тор парку}} = \sum_1^n T_{p \text{ тор}},$$

де $T_{p \text{ тор парку}}$ — загальна по парку річна трудомісткість ТО і ремонту,
 n — кількість марок автомобілів на підприємстві.

Обидві таблиці (табл. 4.3 і 4.4) — це умовні приклади, які пояснюють метод розрахунків. Для отримання достовірних результатів потрібно мати нормативи, які розроблені на основі репрезентативної вибірки та розраховані відповідно до вимог технічного нормування праці та обробки статистичної інформації програмою «Статистика».

Поки що ми не маємо жодних нормативів, на основі яких можна було б здійснювати реальні розрахунки. Такі нормативи є лише у виробників автомобілів, які використовують їх при розрахунках потужності дилерських центрів. Ці нормативи оновлюються для кожної наступної моделі автомобіля марки. Без цих нормативів виробник не може створювати відповідні потужності для ТО і ремонту.

Таблица 4.4

Виробнича програма з ТО і ремонту автомобілів АТП на базі трудомісткості на 1000 км

Автомобілі		кількість	T _{сп} , роки	Умови експлуатації	Пробіг				Розподіл Тр.ТО і Р, %		Коефі-цієнт T _{сп}	Стат. труд / 1000 км н-г/рік × К-T _{сп}	Σ T _р × A _{сп}	Розподіл Тр. ТО і Р, н-г		
					добов., км	рпч., тис. км	рпч. парк, тис. км	самообслу-говування	автосервіс	C/O				ТО і Р АС		
1		2	3	4	5	6	12	8	9	10	12	14	15	16		
	Volvo	10	6	мип	800	240	2400	10	90	0,36	1,0	86,4	86,4	777,6		
	MAN	12	10	мип	760	195	1950	10	90	0,5	1,3	1268	127	1141		
	MB-3848	8	13	мип	690	177	1416	20	80	0,75	2,0	2124	424,8	1699,2		
	RENAULT	15	12	Україна	230	56	840	20	80	0,6	2,0	1008	201,6	806,4		
	MB	6	5	Київ	130	34	204	60	40	0,3	1	61,2	36,7	24,5		
	КамАЗ	10	17	Київ	90	225	2250	65	35	0,7	2	3150	2047,5	1102,5		
		61					8100			8100		8475,2	2924	5551,2		
Трудиомісткість ТО і ремонту в автосервісі - 5551,2 н-г																
Вартість обслуговування в автосервісі: 5551,2 × 500 грн = 2 775 600 грн = \$106 754																
На одне авто: 45 502 грн = \$1750																
Трудиомісткість ТО і ремонту самообслуговування - 2924 н-г																
Вартість самообслуговування: 2924 × 500 грн × 0,8 = 1 169 600 грн = \$44 985																
На одне авто: 19 173,7 грн = \$737,5																
РАЗОМ: Загальна трудомісткість - 8475,2 н-г																
РАЗОМ: 2 775 600 грн + 1 169 600 грн = 3 945 200 грн = \$151 738																
На одне авто: 64 676 грн = \$2487,5																
Всього												8475,2				
												2924				

Кількість постів для виконання програми самообслуговування дорівнює:

– в першому випадку (при нормативі трудомісткості на один автомобіль): $3364 : 2501 = 1,3$;

– в другому випадку (при нормативі трудомісткості на 1000 км): $2924 : 2501 = 1,2$.

У разі виконання всіх робіт ТО і ремонт самостійно кількість постів дорівнює:

(табл. 3.1): $5340 : 2501 = 2,1$;

(табл. 3.2): $8475,2 : 2501 = 3,4$.

Обидві таблиці мають на меті пояснити методи розрахунків.

Перелік посилань за розділом 4

1. Операційний лізинг[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://auto.today/bok/16100-usloviya-lizinga-na-avto-s-probegom-dlya-yuridicheskikh-lic.html>.

2. Грузовойавтосервис: журнал. – 2007. – №2.

3. Система гіпермаркетів ЕПІЦЕНТР: офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://epicentrk.ua/>.

4. Обще союзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91. – М., 1991.

5. Волгин В. В. Автобизнес: в 2 т. / Волгин В. В. – М. : Центр маркетинга, 2003. – 848 с.

6. Методи системного аналізу властивостей автомобільної технік: навч. посіб. / М. Ф. Дмитриченко, В. П. Матейчик, О. К. Гришук, М. П. Цюман. – К. : НТУ, 2014. – 168 с.

7. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посіб. / за ред. проф. С.І. Андрусенко. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.

8. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірності і математична статистика: навч. посіб. у 2 ч. / Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіні С. С. – К.: КНЕУ, 2001. – 336с.

9. Марков О. Д. Станции технического обслуживания автомобилей / Марков О. Д. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.

