

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів та транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи
освітнього ступеня магістр

Галузь знань 27 - «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

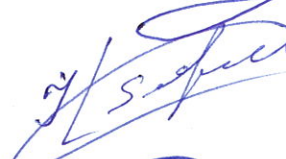
на тему: «Оцінка технологій кузовного ремонту на основі тенденцій розвитку
обладнання»

Виконав: студент групи ААГ - 21м



Вадим ЗОЗУЛЯ

Керівник



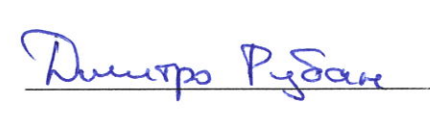
Ігор ШЕПЕЛЕНКО

Завідувач кафедри



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент



Житомир - 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра: автомобілів та транспортних технологій
Освітній ступінь: «магістр»
Галузь знань: 27 «Транспорт»
Спеціальність: 274 - Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«16» «11» 2024р.

ЗАВДАННЯ

до магістерської роботи освітнього ступеня магістр

Зозуля Вадим Сергійович

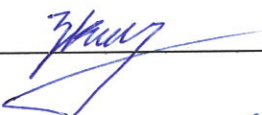
- 1.Тема роботи:** «Оцінка технологій кузовного ремонту на основі тенденцій розвитку обладнання» затверджена наказом вищого навчального закладу від «6» листопада 2024р. №636-с
Керівник роботи: д.т.н., проф. Ігор ШЕПЕЛЕНКО
- 2. Строк подання студентом завершеної роботи:** 17.12.2024 р.
- 3. Вихідні дані до роботи:** нормативні документи, літературні джерела, експертна думка
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** вступ, послуги кузовного ремонту: поняття, види, історія застосування, перспективи розвитку, малярно-кузовні послуги: їх особливості, формування ціни, дослідницька частина ,список використаних джерел.
- 5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) - 12 слайдів.**

Дата видачі завдання « 11 » вересня 2024 р.

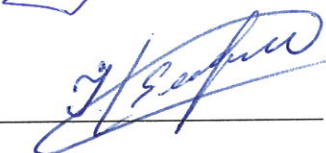
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Послуги кузовного ремонту: поняття, види, історія застосування, перспективи розвитку	17.09.2024	виконано
2.	Розділ 2. Малярно-кузовні послуги: їх особливості, формування ціни	08.10.2024	виконано
3.	Розділ 3. Дослідницька частина	22.10.2024	виконано
4.	Оформлення роботи	04.12.2024	виконано
5.	Рецензування	17.12.2024	виконано
6.	Захист роботи	25.12.2024	

Студент

 Вадим ЗОЗУЛЯ

Керівник роботи

 Ігор ШЕПЕЛЕНКО

РЕФЕРАТ

Магістерської роботи на тему: «Оцінка технологій кузовного ремонту на основі тенденцій розвитку обладнання», виконаної студентом групи ААГ-21м, факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки державного університету «Житомирська політехніка» Зозулею Вадимом Сергійовичем, керівник д.т.н., проф. Шепеленко Ігор Віталійович.

Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури.

У першому розділі наведено класифікацію послуг кузовного ремонту та визначено сучасний масив досліджуваного кузовного обладнання.

У другому розділі проаналізовано малярно-кузовний цех, його послуги, формування цін на послуги, а також визначено основні показники кузовного ремонту.

У третьому розділі запропоновано методику вибору стапельного обладнання від основних показників кузовного ремонту. На підставі технологічних показників стапельного обладнання для трьох типів обладнання було розраховано комплексний показник якості обладнання.

Ключові слова: кузов, ремонт, стапельне обладнання, оцінка, якість.

ABSTRACT

Master's thesis on the topic: «Evaluation of body repair technologies based on equipment development trends», performed by a student of the AAG-21m group, Faculty of Computer Integrated Technologies, Mechatronics and Robotics of the Zhytomyr Polytechnic State University, Vadim Serhiyovych Zozulya, head of the Department of Computer Integrated Technologies, Mechatronics and Robotics, Professor Shepelenko Igor Vitaliyovych.

The work consists of an introduction, three chapters, conclusions, and a list of used literature.

The first chapter provides a classification of body repair services and defines the modern array of body equipment under study.

The second chapter analyzes the body shop, its services, pricing for services, and also determines the main indicators of body repair.

The third chapter proposes a methodology for selecting slipway equipment from the main indicators of body repair. Based on the technological indicators of slipway equipment for three types of equipment, a comprehensive indicator of equipment quality was calculated.

Key words: body, repair, slipway equipment, assessment, quality.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. Послуги кузовного ремонту: поняття, види, історія застосування, перспективи розвитку.....	8
1.1 Терміни та визначення	8
1.2 Класифікація послуг кузовного ремонту	8
1.3 Етапи кузовного ремонту.....	11
1.4 Трудомісткість малярно-кузовних робіт.....	15
1.5 Сучасне стапельне обладнання для кузовного ремонту.....	18
Висновки до розділу.....	22
Розділ 2. Малярно-кузовні послуги: їх особливості, формування ціни.....	23
2.1 Малярно-кузовний цех у структурі автосервісу	23
2.2 Основні показники кузовного ремонту.....	24
2.3 Формування цін на послуги малярно-кузовного цеху.....	24
2.4 Дослідження спектру кузовного ремонту легкових автомобілів у м. Житомирі.....	25
Висновки до розділу	33
Розділ 3. Дослідницька частина.....	34
3.1 Підготовча частина наукового дослідження	34
3.2 Збір даних.....	35
3.3 Оцінка рівня якості стапельного обладнання.....	38
3.4 Комплексний показник якості стапельного обладнання.....	41
3.5 Розрахунок продуктивності стапельного обладнання.....	42
3.6 Залежність коефіцієнта якості від завантаження кузовного підприємства.....	44
3.7 Залежність коефіцієнта якості від ціни стапельного обладнання.....	46
Висновки до розділу	49
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

ВСТУП

Для автовласників основними факторами при виборі автосервісу для ремонту автомобіля є вартість робіт, довіра під час ремонту, його швидкість та гарантія на виконані роботи. Для більшості автовласників вартість ремонту є дуже важливим чи визначальним фактором.

Щоб виграти боротьбу за клієнта та завантажити малярно-кузовний цех роботою, необхідно насамперед зменшити вартість ремонту, не втративши високу якість робіт.

У нашій країні кількість ДТП багато років залишається стабільно високою. Наразі власники автомобілів отримують не лише виплати з автострахування, як раніше, а й направлення на ремонт автотранспортного засобу у сервіс. При заміні страхових виплат ремонтом економія з його вартості найважливіша для автосервісу, тоді як автовласник вправі вимагати дотримання стандартів якості під час ремонту автомобіля.

Актуальність теми роботи: ринок послуг кузовного ремонту розвивається у прямій залежності від обсягу автопарку та рівня ДТП, обсяг автопарку постійно збільшується та кількість ДТП багато років залишається стабільно високою.

Мета цієї роботи: підвищення ефективності використання фонду робочого часу підприємства кузовного ремонту за рахунок оптимізації параметрів обладнання.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі задачі:

1. зробити класифікацію послуг кузовного ремонту;
2. визначити сучасний масив досліджуваного кузовного обладнання;
3. вивчити послуги малярно-кузовного цеху, формування цін;
4. визначити основні показники кузовного ремонту;
5. проаналізувати підприємства кузовного ремонту у м. Житомира;
6. провести класифікацію кузовного обладнання за властивостями і за продуктивністю праці, що досягається;
7. запропонувати комплексний показник властивостей обладнання;

8. зробити класифікацію показників ефективності кузовного сервісу;
9. виявити залежність показників ефективності сервісу від показника властивостей обладнання.

Об'єктом дослідження є процеси кузовного ремонту на автосервісних підприємствах.

Предмет дослідження є закономірності зміни показників ефективності обслуговування залежно від якостей обладнання.

У процесі проведення дослідження використовувалися такі **методи**:

- метод спостереження;
- опитування (усне та письмове).

Практична цінність роботи: отримані результати дозволять значно скоротити час виконання робіт, зменшити витрати та підвищити точність процесів. Завдяки проведеному аналізу, автосервіси можуть підвищити свою конкурентоспроможність, обираючи оптимальні інструменти з точки зору їхньої функціональності та вартості. Отримані висновки і рекомендації допоможуть підприємствам ефективніше організувати роботу і модернізувати свої виробничі потужності.

РОЗДІЛ 1. ПОСЛУГИ КУЗОВНОГО РЕМОНТУ: ПОНЯТТЯ, ВИДИ, ІСТОРІЯ ЗАСТОСУВАННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

1.1 Терміни та визначення

Для формування комплексної картини дослідження на тему «Методи залучення та утримання клієнтів у сфері послуг кузовного ремонту легкових автомобілів» у цій роботі використовуються такі терміни та визначення:

- транспортний засіб - пристрій, призначений для перевезення дорогами людей, вантажів або обладнання, встановленого на ньому;
- легковий автомобіль - автотransпортний засіб, призначений для перевезення пасажирів і має не більше 8 місць для сидіння, за винятком місця водія;
- пошкодження – порушення справності фізичного об'єкта внаслідок впливу на нього зовнішніх впливів, що перевищують рівні, встановлені у нормативно-технічній документації;
- ремонт - комплекс операцій з технічного впливу на транспортний засіб, що виконуються за потребою, для усунення пошкоджень, відмов та несправностей з метою відновлення його працездатності;
- вартість ремонту (відновлення) - вартість усунення відмов, несправностей та експлуатаційних дефектів транспортних засобів, що включає трудові та матеріальні витрати, накладні витрати, податки та інші обов'язкові платежі, а також прибуток;
- послуга – результат безпосередньої взаємодії виконавця та споживача, а також власної діяльності виконавця послуг із задоволення потреб споживача послуг[1,2].

1.2 Класифікація послуг кузовного ремонту

Кузовний ремонт – це види робіт, пов'язані з відновленням первісних властивостей кузова вашого автомобіля.

Ремонт кузова є одним із найбільш значних етапів усунення пошкоджень та неполадок транспортних засобів. У ході цього технологічного процесу виправляються дефекти кузовів та проводиться їхнє фарбування.

Кузовний ремонт можна розділити на 3 групи:

1 категорія – нескладні деформації на простих (нескладно профільованих) поверхнях;

У автомобіля є невеликі локальні ушкодження. Такий ремонт зазвичай обмежується усуненням дефектів, що виникли в результаті механічного впливу - вм'ятин, сколів, потертостей і т.д. Можливе відновлення потерпілих від корозії ділянок кузова та проведення лакофарбових робіт. При проведенні простого ремонту не буде потрібно демонтаж кузовних елементів;

2 категорія - складні деформації з утворенням складок, витяжкою металу чи нескладні деформації на профільованих поверхнях;

Усуваються серйозні ушкодження кузова та деформації геометричних форм. Для цього демонтуються основні елементи кузова, після чого відновлюються деформовані геометричні форми та усуваються серйозні механічні пошкодження. При складному ремонті проводяться зварювальні та жерстяні роботи, а потім фарбування окремих деталей та поверхні кузова;

3 категорія – складні деформації із зломом ребер жорсткості (при недоцільності заміни, застосуванні реставрації чи вставки)[3].

Категорії кузовного ремонту представлені на рис. 1.1.

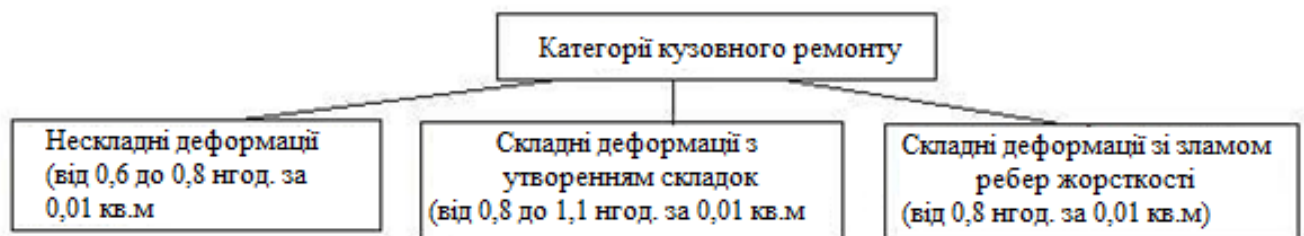


Рис. 1.1 - Категорії кузовного ремонту

Стапельні роботи є, як правило, в 3-й, і рідше в 2-й категоріях.

Відновлюється рама кузова та проводяться трудомісткі та технічно складні робочі процеси. Найчастіше проводиться такий ремонт за значних пошкоджень рами автомобіля. Тут важлива правильна діагностика ушкоджень, для її проведення використовується сучасне складне обладнання. Для проведення ремонтних робіт будуть потрібні найточніші вимірювальні прилади, гідравлічне та інше обладнання. Крім основних ремонтних робіт, буде потрібно проведення низки додаткових заходів.

Укрупнені показники трудовитрат на виконання робіт з кузовного ремонту та усунення перекосів отворів та кузова легкових автомобілів подані у таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Збільшені показники трудовитрат на виконання робіт з кузовного ремонту та усунення перекосів отворів та кузова легкових автомобілів

№	Площа пошкодження, м.кв.	Необхідний час(нормо година)		
		1 категорія складності	2 категорія складності	3 категорія складності
1	2	3	4	5
1	0,01	0,6	0,8	1,1
2	0,02	0,7	1,0	1,3
3	0,03	0,8	1,1	1,5
4	0,04	0,9	1,3	1,7
5	0,05	1,0	1,7	2,0
6	0,06	1,1	1,9	2,4
7	0,07	1,2	2,3	2,7
8	0,08	1,3	2,4	2,9
9	0,09	1,4	2,5	3,3
10	0,10	1,6	2,8	3,5
11	0,11	1,7	2,9	3,8
12	0,12	1,9	3,1	3,9
13	0,13	2,0	3,3	4,1
14	0,14	2,2	3,5	4,4
15	0,15	2,4	3,6	4,6
16	0,16	2,5	3,7	4,8
17	0,17	2,7	3,8	5,0
18	0,18	2,9	4,0	5,2
19	0,19	3,0	4,2	5,4
20	0,2	3,1	4,3	5,6

Продовження таблиці 1.1

21	0,21	3,3	4,4	5,7
22	0,22	3,4	4,5	5,8
23	0,23	3,5	4,7	6,0
24	0,24	3,7	4,8	6,3
25	0,25	3,8	5,0	6,5
26	0,26	3,9	5,1	6,7
27	0,27	4,0	5,2	6,9
28	0,28	4,1	5,3	7,1
29	0,29	4,2	5,4	7,2
30	0,3	4,4	5,5	7,5
31	Усунення перекосу кузова	Нескладно 2,0	Середнє (більше одного отвору; проріз плюс лонжерони) 3,8	Складне (каркас кузова - більше двох прорізів з панелями підлоги, даху або лонжеронами) 7,5

1. Необхідний час наведено без урахування підготовчо-заклучних робіт.

2. Категорія складності не пов'язана з нормуванням ремонтів транспортних засобів вітчизняних виробників (ремонт № 1, 2, 3) та залежить від ступеня пошкодження[4]:

1.3 Етапи кузовного ремонту

Кузовне виробництво складається з трьох етапів: арматурних робіт, що включають зняття та встановлення навісних елементів кузова; ремонту, чи заміни деталей кузова; фарбування. Всі етапи кузовного ремонту взаємопов'язані, і від якості виконання попереднього етапу залежить якість наступного етапу та роботи в цілому[4]. Етапи кузовного ремонту представлені рис. 1.2.

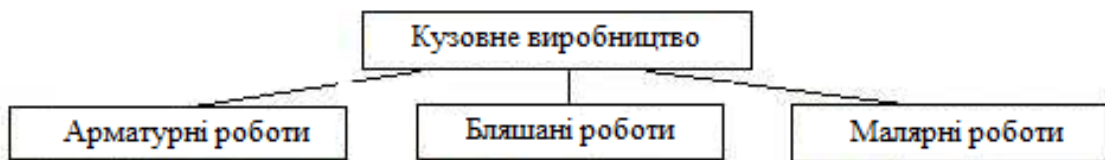


Рис.1.2 - Етапи кузовного ремонту

Арматурні роботи авто - це комплекс заходів щодо розбирання окремих елементів кузова транспортного засобу з обов'язковим подальшим збиранням та встановленням деталей на свої місця. Подібні роботи необхідні для окремих операцій кузовного ремонту, якщо та чи інша деталь заважає знімання сусіднього елемента кузова. Також арматурні роботи є актуальними перед фарбуванням. Якщо той чи інший елемент кузова не повинен бути пофарбований, його знімають, щоб не забруднити. Процес зняття бампера автомобіля показано на рис 1.3.



Рис. 3 - Процес зняття бампера автомобіля

Бляшані роботи - це великий комплекс робіт, пов'язаний з виправленням кузова автомобіля. Іноді їх називають кузовні роботи. Бляшаний ремонт, як

правило, передує процесу фарбування авто. Це як підготовчі роботи, і окремі ремонтні процеси, пов'язані з металом. Вони включають:

1. Виправлення геометрії кузова;
2. Стапельні роботи;
3. Виправлення вм'ятин;
4. Зварювальні роботи;
5. Видалення сколів, тріщин, подряпин, потертостей;
6. Відновлення кріплень складових елементів кузова;
7. Виправлення зазорів між кузовними елементами.

Процес відновлення геометрії кузова на стапелі представлений на рис. 1.4.



Рис. 1.4 - Процес відновлення геометрії кузова на стапелі

Проведення малярно-кузовних робіт – це певний цикл дій, від підготовки машини до фарбування, вибору необхідної колірної гами, до проведення фарбування за спеціальними технологіями та сушіння після цього процесу[5].

Перший етап ремонту малярних робіт полягає в підготовці кузова автомобіля або його елементів до фарбування. ці етапи.

Етапи підготовки та фарбування нових елементів:

- знежирення;

- шліфування;
- нанесення антикорозійного шару;
- нанесення ґрунту-підкладу;
- фарбування;
- сушіння.

При відновлювальному фарбуванні металевої поверхні, всі відповідні технологічні процеси можна подати у наступному узагальненому вигляді:

- очищення поверхонь, що підлягають відновленню;
- шліфування (піскоструминна обробка) поверхні;
- ідентифікація лакофарбового покриття кузова автомобіля, що відновлюється;
- нанесення шпаклівки;
- шліфування зашпатльованих поверхонь;
- нанесення контрольної (виявної) фарби, її стирання та шліфування поверхні;
- нанесення тонкого шару шпаклівки шпателем;
- шліфування зашпатльованої поверхні;
- додатковий антикорозійний захист (нанесення ґрунтового шару на оголені місця поверхні кузова);
- нанесення ґрунтупорозаповнювача (тонувального порозаповнювача);
- мокре чи сухе шліфування поверхні;
- нанесення покривного шару фарби;
- нанесення прозорого лаку.

Всі ці операції виконуються на місцях підготовки до фарбування та в фарбувальній камері. Для здійснення всіх операцій процесу необхідно мати робочі місця та спеціальне обладнання.

Процес фарбування автомобіля показаний рис. 1.5.



Рис.1.5 - Процес фарбування автомобіля

Таким чином, кузовне виробництво складається з трьох етапів, кожен із яких наймовірно важливий. Кожен етап є комплексом заходів та операцій, де кожна операція впливає на результат.

1.4 Трудомісткість малярно-кузовних робіт

Кузовне виробництво складається з трьох етапів: арматурних робіт, що включають зняття та встановлення навісних елементів кузова; ремонту, чи заміни деталей кузова; фарбування[6,7].

Всі етапи кузовного ремонту взаємопов'язані, і від якості виконання попереднього етапу залежить якість наступного етапу та роботи в цілому.

Виконання ремонтних робіт повинно здійснюватись за схемою технологічного процесу, показаною на рис. 1.6.



Рис. 1.6 - Схема технологічного процесу кузовного ремонту

Кожен вид робіт, що виконується на кузовному ремонті, має певну трудомісткість, розглянемо трудомісткість кузовних робіт. Діаграма розподілу трудомісткості кузовного ремонту показано рис. 1.7.

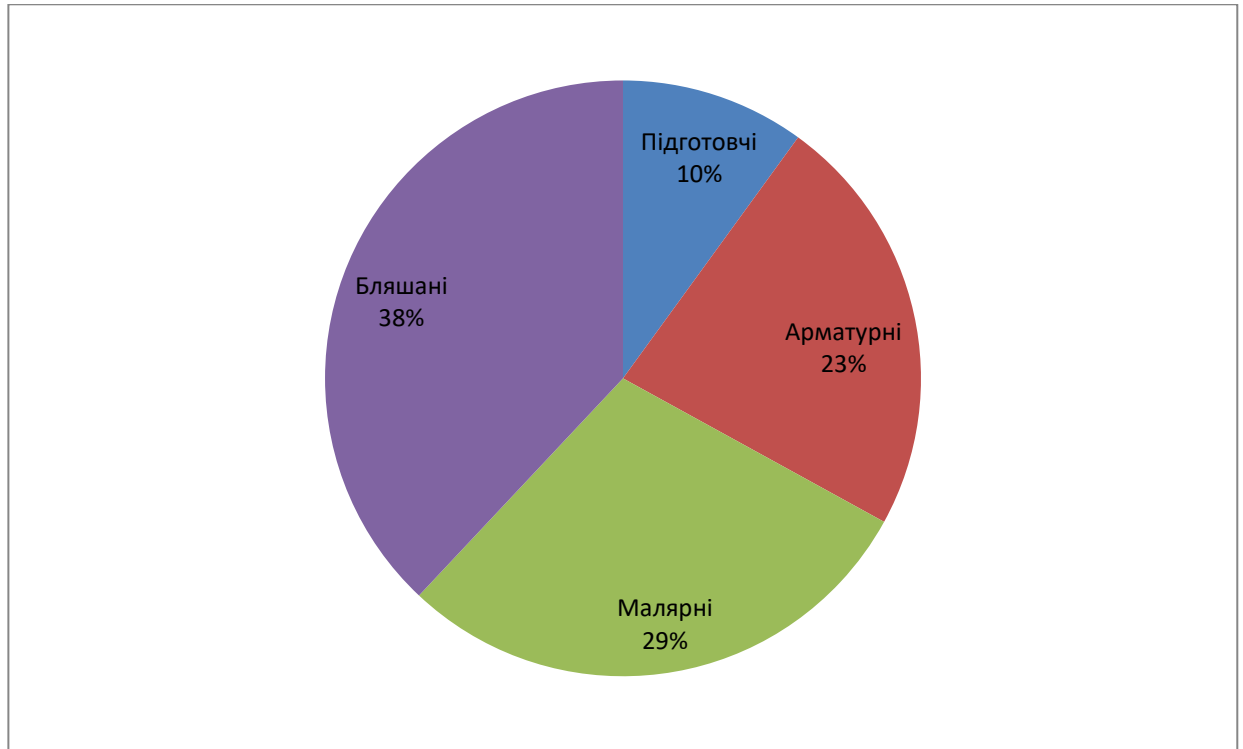


Рис. 1.7 - Діаграма розподілу трудомісткості кузовного ремонту

Виходячи з діаграми, можна дійти невтішного висновку, що бляшані роботи мають найбільшу трудомісткість, тому від продуктивності та ефективності кузовного цеху залежатиме рівень всього кузовного ремонту.

До основного технологічного обладнання, необхідного для проведення кузовних робіт відноситься кузовний стенд, на якому проводять відновлення початкових положень контрольних точок кузова [8].

Ефективність кузовного ремонту залежить від обладнання, тому для подальшого дослідження візьмемо масив із кузовних стендів.

1.5 Сучасне стапельне обладнання для кузовного ремонту

Стапелі, що випускаються сьогодні для ремонту кузова найрізноманітніших транспортних засобів, є найбільш ефективним обладнанням для корекції «тіла» машини, яке в ході аварії або будь-яких інших зіткнень отримало механічні пошкодження. Враховуючи, що останнім часом дорожньо-транспортні пригоди трапляються все частіше, кількість автомобілів, які потребують відновлювальних робіт, також зростає, причому чи не з кожним днем [9].

Кузовний стапель є потужною конструкцією з металу та набору спеціальних пристроїв для закріплення та витягування окремих частин кузова.

Стапелі бувають декількох видів, вони відрізняються за своєю конструкцією, призначенням та розмірами [10].

Стапелі поділяються на:

- підлогові;
- рамні;
- платформні [4];
- підкатні [3].

Стапель для підлоги складається з силових стійок, вмонтованих в підлогу рейок, і набору затискачів і анкерів. Такий стапел вимагає стаціонарного приміщення. Можливості щодо оновлення, встановлення додаткового обладнання та видів виконуваних робіт дещо обмежені. Стапель для підлоги представлений на рис. 1.8.



Рис. 1.8 - Підлоговий стапель

Рамний стапель може бути встановлений у будь-якому просторі приміщенні, а потім легко демонтований при необхідності. Автомобіль своїм ходом або за допомогою лебідки затягується у приміщення, потім рама піднімається, автомобіль жорстко закріплюється у ній за допомогою спеціальних затискачів. Мобільні вежі можуть бути встановлені через певні інтервали з усіх боків кузова, що дозволяє виконувати великий спектр робіт із відновлення геометрії кузова. Рамний стапель представлений на рис. 1.9.



Рис. 1.9 - Рамний стапель

Платформенний стапель є великою металевою платформою, на яку заочується автомобіль. Після цього платформа виставляється горизонтально на будь-яку висоту і закріплюється. Істотною перевагою платформного стапеля є його універсальність. На ньому можна проводити корекційні роботи будь-якої складності та в будь-яких напрямках. Даний вид стапелю представлений на рис. 1.9.



Рис. 1.10 - Платформенний стапель

Підкатний кузовний стапель із похилою вежею дозволяє витягнути невеликі пошкодження крил, дверей чи арок. Він може бути встановлений навіть у неспеціалізованій автомайстерні. Такий кузовний стапель буває з ручним або електричним приводом, стапель представлений на рис. 1.11.



Рис. 1.11 - Підкатний стапель

При роботі на стапелі також застосовується різне допоміжне обладнання – хомути, затискачі, захвати, скоби, замки, додаткові гідравлічні циліндри та інше суттєво розширює можливості кузовного стапелю за видами можливих ремонтних робіт.

Не дивлячись на різноманітність різних видів стапелів, існують кілька параметрів, за якими можна підібрати необхідне обладнання:

- швидкість постановки кузова на стапель;
- кількість прикладених зусиль;
- місце, яке займає;
- надійність конструкції;
- ціна [11].

Таким чином, завдяки багатому вибору стапелів різних видів та виробників на російському ринку, авторемонтні підприємства можуть вибрати стапель виходячи зі своїх показників автосервісу та виконати якісний ремонт легкових автомобілів.

Висновки до розділу

- Наведено класифікацію послуг кузовного ремонту;
- Було визначено сучасний масив досліджуваного кузовного обладнання, як досліджуване обладнання було обрано стапельне обладнання, оскільки трудомісткість жерстяних робіт найбільша у всьому кузовному ремонті.

РОЗДІЛ 2. МАЛЯРНО-КУЗОВНІ ПОСЛУГИ: ЇХ ОСОБЛИВОСТІ, ФОРМУВАННЯ ЦІНИ

2.1 Малярно-кузовний цех у структурі автосервісу

Ринок послуг кузовного ремонту розвивається у прямій залежності від обсягу автопарку та рівня ДТП.

Збільшення обсягу автопарку веде до збільшення кількості точок кузовного ремонту та, як наслідок, збільшення рівня конкуренції між ними. Підвищуються вимоги щодо організації робіт кузовного ремонту.

У Житомирі приблизно 20 автосервісів, які надають малярсько-кузовні послуги. Вони розташовані у всіх районах міста.

На дилерській станції процес кузовного ремонту організовано за стандартами виробника-імпортера. Регламентується, якщо весь процес, то хоча б його ключові моменти. Інша, при цьому не менш істотна частина авторемонтного бізнесу – незалежні СТО. Стандарти організації кузовного ремонту у разі «незалежних» СТО найчастіше визначені фінансово-економічними цілями, якими слідує власник станції. На таких СТО використовується обладнання виробників, що забезпечує якісний та швидкий ремонт.

Кузовний ремонт та фарбування автомобіля є досить специфічними та складними, з погляду бізнесу, роботами. Крім того, що тривалість і вартість кузовного ремонту, як правило, набагато вища, ніж, наприклад, технічного обслуговування автомобіля, потрібен ще великий перелік дорогого обладнання, є обмеження з екологічних аспектів, в процесі кузовного ремонту задіяно набагато більше учасників, як безпосередньо виконавців робіт, і зовнішніх партнерів.

Малярно-кузовний цех (МКЦ), як і будь-яка виробнича ділянка, має свої параметри. Крім фізичних параметрів, таких як споживана електроенергія, комплект обладнання та його амортизація, рівень освітлення та іншого, найважливішим параметром є продуктивність, а відповідно і прибуток, який здатний потенціально приносити МКЦ.

В цілому роботи в кузовному цеху є складним технологічним циклом, який визначає і програмує функціонування всього підприємства. І якщо цей процес погано налагоджений і нестабільний, собівартість кузовних робіт різко зростає і підприємство зазнає збитків [12].

2.2 Основні показники кузовного ремонту

До основних показників кузовного ремонту можна віднести такі [13]:

Продуктивність - відношення кількості проданих годин до робочого потенціалу.

Виробничість - відношення кількості проданих годин до часу виконання робіт.

Завантаження - відношення часу виконання робіт до присутнього часу; Продуктивність та виробничість кузовного ремонту є наслідком завантаження та побічно свідчать про кваліфікацію механіків.

Завантаження можна підняти скоротивши природні втрати - такі як підготовка робочого простору, інструментів, сушіння поверхні та інше, і неприродні втрати - такі як порушення робочого графіка роботи, пошук необхідного інструменту, пошук машини, яку треба ремонтувати, очікування запчастин та багато іншого, що можна виключити з робочого дня спеціаліста без втрати якості виконуваних робіт, а продуктивність при збільшеному завантаженні можна додатково підвищити шляхом раціонального використання обладнання (ОСК) та постійного підвищення кваліфікації персоналу.

2.3 Формування цін на послуги малярно-кузовного цеху

Якщо розглянути структуру прибутку успішного малярно-кузовного цеху (дані отримані за результатами аналізу понад 100 малярно-кузовних цехів на території України), то співвідношення статей прибутку виглядатиме таким чином: 20% – матеріали, 80% – робота[14].

При формуванні ціни послуги враховуються такі статті витрат:

- оплата праці;
- нарахування на оплату праці;
- придбання обладнання та витратних матеріалів;
- витрати на комунальні послуги;
- інші витрати.

Ці витрати групуються за видами витрат у розрізі груп витрат за (табл. 2.1):

1. прямі витрати, що безпосередньо відносяться на собівартість готової продукції, робіт, послуг;
2. накладні витрати на виробництво готової продукції, виконання робіт, надання послуг, які не можуть бути віднесені на конкретний вид послуг;
3. загальногосподарські витрати (витрати зміст адміністративно-управлінського персоналу).

Таблиця 2.1

Ціноутворення у сфері послуг

Прямі витрати, безпосередньо відносяться до собівартості послуг	Накладні витрати, які не можуть бути віднесені на конкретний вид послуг	Витрати на комунальні послуги
- вартість обладнання та витратних матеріалів; - оплата праці	- податки; - амортизація обладнання; - оренда приміщення; - ремонт приміщення	- електроенергія; - опалення; - технічна та питна вода
+ ПРИБУТОК		

Прямі витрати включають вартість обладнання, тому завдання наповнення нового сервісу обладнанням стає все більш актуальною, оскільки від виду обладнання буде зависити ефективність всього сервісу. У виборі технологічного обладнання існує певна суперечність. З одного боку, зі збільшенням вартості обладнання зростають його експлуатаційні показники, з іншого, зростають терміни окупності та ефективності вкладених коштів.

Наприклад: при великому потоці наповнюваності сервісу раціональнішим буде вибрати дороге обладнання, оскільки продуктивність одного підрозділу відповідає решті, з іншого боку, якщо наповнюваність низька, тоді це обладнання буде не ефективним.

2.4 Дослідження спектру кузовного ремонту легкових автомобілів у м. Житомирі

Проведемо дослідження частоти виконання різних кузовних робіт на підприємствах кузовного ремонту. І цим дізнаємося завантаженість сервісів типами кузовних робіт.

Для далекого дослідження було відібрано 10 підприємств кузовного ремонту, які успішно надають свої послуги. Ці підприємства отримали номери від 1 до 10. Знеособлення – одна з умов отримання конфіденційної інформації.

Попереднє опитування, проведене серед фахівців цих підприємств, дозволили подати класифікацію кузовних робіт найчастіше виконуваних на підприємствах кузовного ремонту.

Фахівцями було запропоновано умовно розділяти роботи на 5 основних груп:

1. Роботи ТО кузовів:

1. Нанесення елементів на елементи салону
2. Прочищення дренажних отворів дверей і т.д.
3. Заміна кліматичних фільтрів і т д, частин салону
4. Відновлення оббивки сидінь
5. Доливання та заправлення хладагенту
6. Змащування елементів кузова
7. Миття, сушіння, полірування, нанесення захисних покриттів зовні

кузова

2. Роботи дрібного ремонту кузова:

1. Правка дрібних вм'ятин без порушення ЛКП

2. Ремонт бамперів
3. Заміна чи встановлення декоративних елементів зовні кузова
4. Заміна бамперів
5. Заміна бамперів та краш-елементів
6. Заміна скло автомобіля
7. Заміна або встановлення протишумного захисту салону
8. Заміна світлових приладів
9. Заміна подушок безпеки
3. Роботи середнього ремонту кузова:
 1. Заміна внутрішньої оббивки салону
 2. Заміна щитка приладів
 3. Заміна передньої панелі (торпеди)
 4. Заміна ручок кнопок, замків, бурякопідйомників
 5. Ремонт сидінь
 6. Заміна крил, капота, кришки багажника
 7. Підготовка до фарбування елементів, що замінюються
 8. Колірування емалей для деталей кузова, що замінюються.
 9. Правка вм'ятин за допомогою споттера, зворотного молотка, з подальшою підготовкою до фарбування та фарбування
 10. Заміна зовнішніх панелей порогів, дверей стійок, боковин
 11. Ручне рихтування панелей
 12. Нанесення малюнків на кузов (аерографія)
 13. Наклеювання плівок із малюнками на панелі кузова
4. Роботи великого (складного) ремонту кузовів:
 1. Правка кузова на стапелі до збігу контрольних точок низу кузова з їх номінальними координатами
 2. Правка кузова на стапелі до збігу контрольних точок верху кузова з їх номінальними координатами
 3. Заміна стійки середньої
 4. Заміна стійки задньої

5. Заміна стійки передньої
 6. Заміна лонжерону переднього
 7. Заміна лонжерону заднього
 8. Заміна кузова на новий
 9. Заміна верхньої панелі кришки кузова
 10. Заміна порога
 11. Повне фарбування кузова автомобіля з усіма підготовчими роботами
5. Роботи з антикорозійного захисту кузова автомобіля:
1. Пошук отворів у внутрішні порожнини коробчастих перерізів кузова
 2. Свердління отворів у внутрішні порожнини коробчастих перерізів кузова
 3. Промивання внутрішніх порожнин порогів з їх подальшим сушінням та продуванням
 4. Нанесення антикора у внутрішні порожнини коробчастих перерізів кузова
 5. Герметизація зварних швів та щілин пластизолями та мастиками
 6. Нанесення захисних плівок на скло та фари

По кожному підприємству проведемо експертне обстеження та визначимо частоту виконання даних видів робіт, подано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Частота виконання кожного виду робіт по підприємствам, що розглядаються

Вид робіт											Середнє значення
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ТО кузовів	2,8	2,5	4	3	1,25	3,1	1,7	1,8	3,1	3	2,63
Дрібний ремонт	2,91	1,7	4	4,3	3,5	2,6	4,45	4	3,45	3,54	3,4
Середній ремонт	3	2	2,9	2,6	4	2,54	3,85	2,8	2,9	2,8	2,94
Крупний ремонт	3	1	3,1	3,2	3,7	1,82	4,6	2,1	1,9	2,2	2,66
Антикор. роботи	3,25	1	1,9	5	0,6	1,75	3,87	1	1,5	1,6	2,15

З даної таблиці побудуємо діаграму середньої частоти виконання кузовних робіт у м. Житомирі, дана діаграма представлена рис. 2.1.

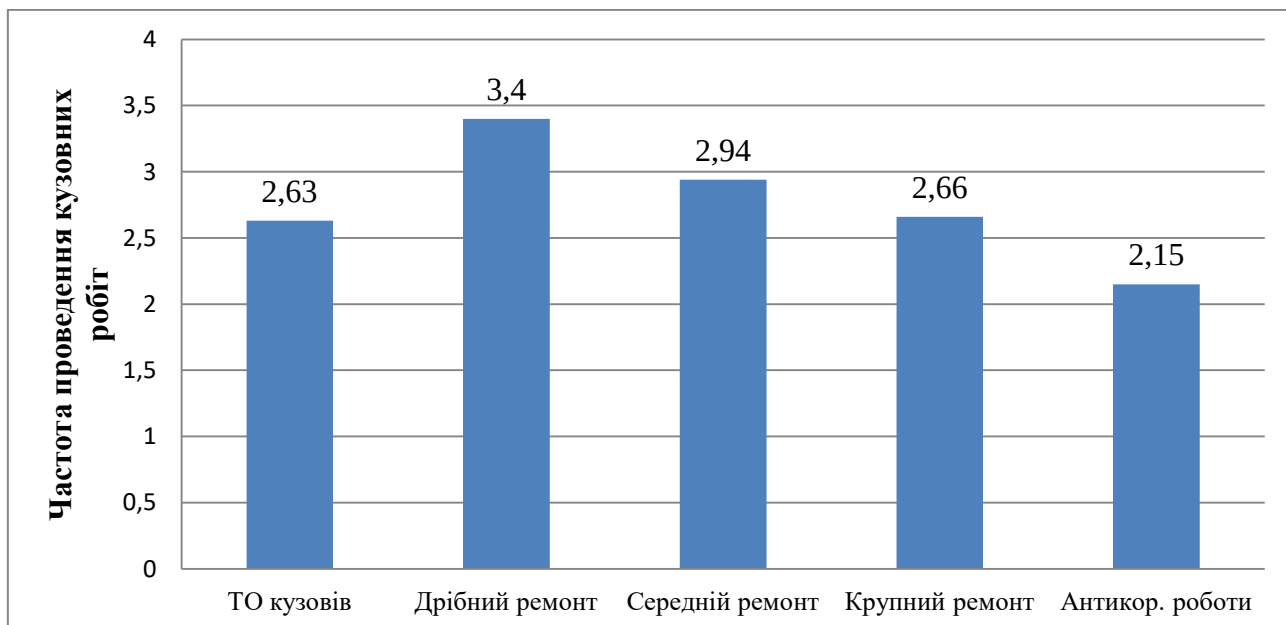


Рис. 2.1 - Діаграма розподілу частоти виконання кузовних робіт у м. Житомирі

Таким чином, роботи, що найчастіше виконуються - це роботи з дрібного ремонту, а найрідше виконують роботи з антикорозійного захисту кузова автомобіля, при цьому підприємства часто просто відсилають автомобілі для виконання цих робіт на інші підприємства.

Розглянемо частоту виконання певних видів робіт великого ремонту у десяти підприємств, тому що тут присутні стапельні роботи.

Для цього проведемо опитування по цих підприємствах, де запропонуємо фахівцям оцінити частоту виконання за 100-бальною шкалою.

А також складемо таблицю даних підприємств на наявність кузовних стендів, таблиця 2.3.

Таблиця 2.3

Наявність кузовних стендів у досліджуваних підприємств

Номер підприємства	Наявність кузовного стенду
1	рамний
2	-
3	рамний
4	платформенний
5	платформенний
6	підлоговий
7	платформенний
8	підлоговий
9	підлоговий
10	рамний

Частота виконання робіт складного кузовного ремонту, з опитування фахівців підприємств представлена на рис. 2.2.

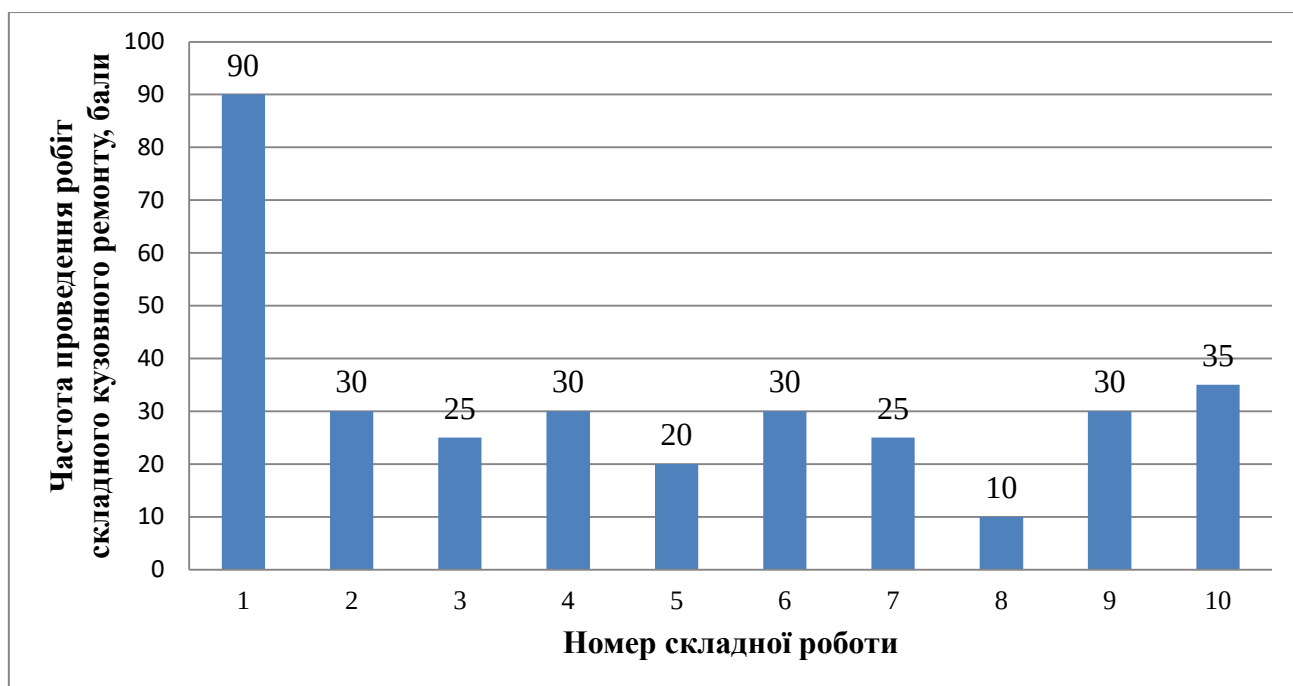


Рис. 2.2 - Частота виконання складних робіт на підприємствах кузовного ремонту

Виходячи з діаграми, ми можемо зробити такі висновки:

Більшу частоту мають стапельні роботи 1 (правка кузова на стапелі до збігу контрольних точок низу кузова з їх номінальними координатами).

Системи для редагування верху кузова мають меншу кількість підприємств, та й дефект такий трапляється рідше, ніж по низу кузова, тому робота 2, що проводиться на стапелі (правка кузова на стапелі до збігу контрольних точок верху кузова з їх номінальними координатами) має набагато менше замовлень.

Дуже рідко змінюють кузов на новий (робота 8), вартість такої роботи наближається до вартості нового автомобіля, а якість нового автомобіля краща.

Розглянемо розподіл складних кузовних робіт на підприємствах. Діаграма розподілу складних робіт на підприємствах представлена на рис. 2.3.

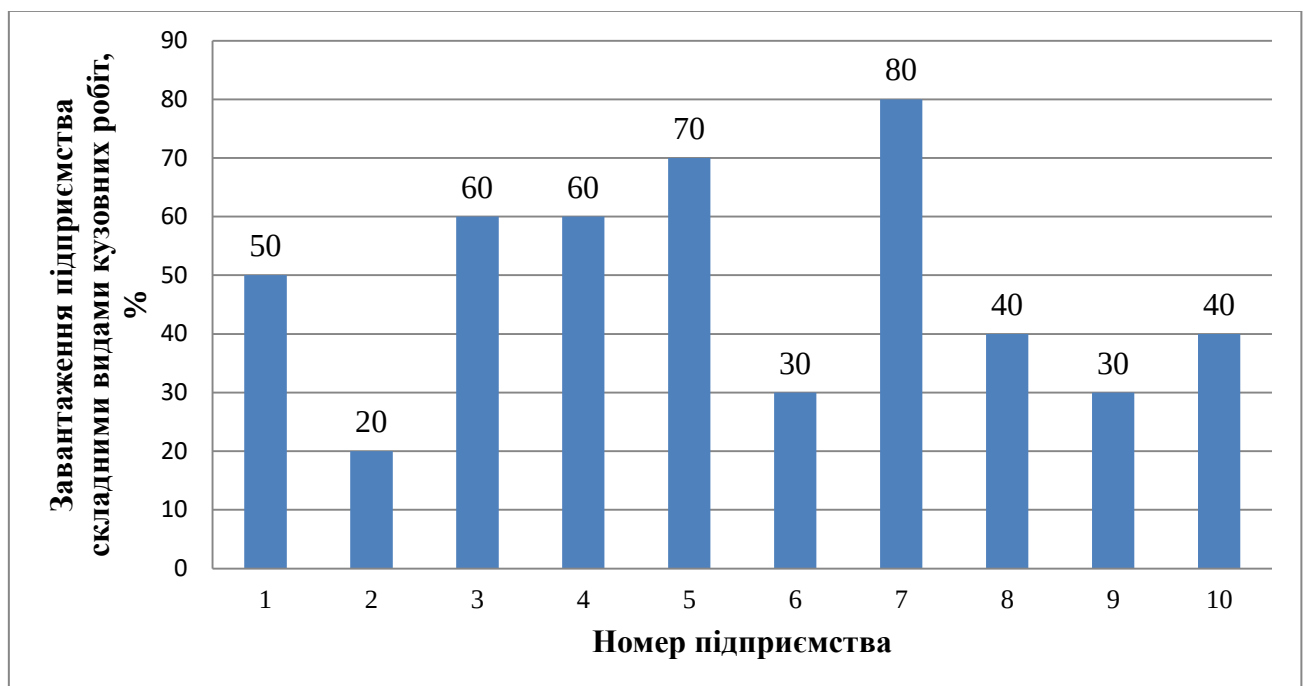


Рис. 2.3 - Діаграма розподілу складних робіт на підприємствах

Виходячи з діаграми, можемо зробити такі висновки:

Складними роботами сильно завантажені ті підприємства, які мають не лише достатні виробничі площі, а й укомплектовані спеціальним дорогим обладнанням та навченими кадрами.

Значна частина підприємств змушена обмежуватися виконанням лише посильних їм робіт, через відсутність необхідного обладнання, наприклад підприємство номер 2 немає у своєму наявності кузовного стенду, через що мають найнижче завантаження по складним видам робіт.

Навпаки, підприємство №7 має найбільше завантаження складними роботами через наявність платформного стапельного стенду.

Таким чином, стапельні роботи становлять більшу частину від усього обсягу складних кузовних робіт, де для успішного їх виконання необхідно мати стапельне обладнання.

Висновки до розділу

- Проаналізовано малярно-кузовний цех, його послуги, формування цін на послуги, а також визначено основні показники кузовного ремонту, ними є продуктивність, виробничість та завантаження.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

3.1 Підготовча частина наукового дослідження

Для всіх тих підприємств, які займаються складними кузовними роботами та для тих, хто тільки планує зайнятися, необхідно купувати стапельне обладнання[16].

Завдання наповнення сервісу обладнання стає все більш актуальним, оскільки від виду обладнання буде зависити ефективність всього сервісу. У виборі технологічного обладнання існує певна суперечність.

Наприклад: при великому потоці наповнюваності сервісу раціональнішим буде вибрати дороге обладнання, оскільки продуктивність одного підрозділу відповідає решті, з іншого боку, якщо наповнюваність низька, тоді це обладнання буде не ефективним.

Тому буде запропоновано методику вибору стапельного обладнання для підприємств через комплексний показник якості.

Далі необхідно визначити, якими методами проводитиметься дослідження. Метод дослідження – це спосіб отримання збору, обробки чи аналізу даних. Основним критерієм для вибору методів дослідження є його завдання [17]. Завдання визначають способи їх вирішення та вибір відповідних методів дослідження.

Дане дослідження побудовано основі таких методів, як спосіб спостереження і збору даних.

Далі було складено план дослідження:

- Подати структуру показників стапельного обладнання, розділити їх на експлуатаційні та технологічні
- Провести виміри технологічних показників
 - Впровадити Комплексний показник якості обладнання розрахувати його для типів стапелів
 - Встановити залежність коефіцієнта якості від продуктивності стапельного обладнання.

- Встановити залежність коефіцієнта якості від ціни.

3.2 Збір даних

У кожного обладнання існує низка показників. Розглянемо показники стапельного обладнання. Ці показники можна представити у вигляді структури рис. 3.1.



Рис. 3.1 – Структура показників кузовного обладнання

Експлуатаційні показники представлені у явному вигляді, у той час коли технологічні не завжди можна явно визначити та використовувати їх як основні критерії при виборі обладнання. Велику цінність несуть неявні показники такі як час, що витрачається на установку автомобіля на стапель, час, що витрачається на зміну позиціонування тягового зусилля на стенді, кількість операторів та інші. Ці показники впливають на показники ефективності кузовного ремонту в цілому.

Для подальшого дослідження, необхідно визначитися за якими технологічними показниками порівнюватимемо стапельне обладнання.

До найважливіших технологічних показників ми відносимо такі:

- час встановлення автомобіля на стапель;
- час зміни тягового зусилля;
- зручність у роботі.

Визначимо масив досліджуваного обладнання, для дослідження візьмемо різні модифікації стапельного обладнання, а саме:

- стапель на підлогу;

- платформенний стапель;
- рамний стапеля.

Наступним етапом зробимо замір тимчасових показників, таких як час установки автомобіля на стапель, час зміни тягового зусилля, результати вимірювання представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Результати вимірів тимчасових показників стапельного обладнання

Час встановлення автомобіля на стапель, хв.			
№ заміру	Рамний	Платформенний	Підлоговий
1	39	24	53
2	36	15	47
3	52	18	42
4	50	26	60
5	43	18	48
6	40	17	39
8	32	24	33
7	39	23	49
9	59	25	48
10	35	19	51
Середнє	42,5	20,9	47,1

Час зміни тягового зусилля, хв.			
№ заміру	Рамний	Платформенний	Підлоговий
1	17	7	12
2	15	6	13
3	18	10	13
4	14	5	11
5	16	8	16
6	19	9	13
8	15	6	12
7	14	9	15
9	21	7	14
10	15	8	16
Середнє	16,4	7,5	13,5

Далі зробимо опитування серед майстрів, щоб на підставі їх думки оцінити зручність у роботі за 10-бальною шкалою, де 1- незручно, 10 - зручно.

Результати опитування майстрів представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати опитування майстрів із зручності обладнання

Оцінка зручності в роботі по 10-бальній шкалі			
№ заміру	Рамний	Платформенний	Підлоговий
1	4	10	5
2	4	9	4
3	3	8	6
4	2	7	3
5	5	8	4
6	4	7	5
8	3	9	4
7	2	9	3
9	3	8	4
10	4	10	4
Середнє	3,4		4,2

Поєднаємо результати двох вище згаданих таблиць і виведемо усереднений результат вимірів у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3

Усереднені результати вимірів

Показники ефективності стапелів	Рамний	Платформенний	Підлоговий
Час встановлення, хв.	42,5	20,9	47,1
Час зміни тягового зусилля, хв.	16,4	7,5	13,5
Зручність в роботі, бали	3,4	8,5	4,2

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що тимчасові показники з 3х типів стапелів менші у платформного стапеля, а також більшість їх майстрів віддають перевагу платформному стапелю у зручності під час роботи.

3.3 Оцінка рівня якості стапельного обладнання

Для даних у різних цінових групах потрібно оцінити якість. Для оцінювання рівня якості послуг будемо використовувати комплексний показник, що характеризує разом кілька простих властивостей або одну складну властивість продукції (що складається з кількох простих). Комплексний метод оцінки рівня якості продукції здійснюється за допомогою комплексних (узагальнених) показників якості.

Слід звернути увагу, що комплексна оцінка не дає уявлення про окремі властивості продукції; комплексні показники можна одержувати за різного поєднання одиничних показників. Тому комплексні показники мають доповнювати, а чи не замінювати окремі показники якості.

Комплексний показник характеризує сукупність взаємозалежних властивостей (складне властивість) з безлічі властивостей, що утворюють якість продукції і виражається одним числом, що дозволяє на практиці порівнювати велику кількість показників якості продукції з такою ж кількістю базових показників. Він відбиває таку сукупність якостей продукції, через яку прийнято рішення оцінювати якість продукції. Комплексні показники визначають для усіченого та ієрархічного «дерева» властивостей якості. Розрахунок комплексного показника якості потребує визначення коефіцієнтів вагомості. Комплексними показниками якості є головні, інтегральні та середньозважені. Коли це можливо, для оцінки використовується головний показник, який найбільш повно відбиває основне призначення продукції. Коефіцієнти вагомості показників якості, потрібні визначення комплексних показників якості в усіченому дереві властивостей, визначаються експертним методом ранжирування.

Експертні методи застосовуються при вирішенні наступних завдань:

- формулювання та уточнення мети оцінки якості продукції;
- розробка класифікації продукції та споживачів;
- побудова ієрархічної структурної схеми показників якості;
- визначення коефіцієнтів вагомості показників;
- визначення базових значень показників та інші.

Застосування експертного методу передбачає дотримання наступних умов:

- експертна оцінка проводиться у разі неможливості використання більш об'єктивних методів для вирішення питання;
- думки експертів мають бути незалежними;
- формулювання питань, поставлених перед експертами, має виключати можливість різного тлумачення;
- експерти мають бути компетентними у вирішуваних питаннях;
- кількість експертів має бути оптимальною;
- відповіді експертів повинні бути однозначними та забезпечувати можливість їхньої математичної обробки.

До недоліків експертного методу слід віднести властивий йому суб'єктивізм, а також явище конформізму - вплив переважаючого у групі судження на думку експерта.

Сутність експертного методу ранжирування. Ранжування передбачає розстановку об'єктів вимірювань чи показників якості порядку їх переваги чи важливості. Для цього експертам пропонують проранжувати (упорядкувати) параметри у порядку зростання важливості, тобто мінімальний ранг $a_{ij} = 1$ отримує найменш важливий показник, наступний, найменш важливий із тих, що залишилися, отримує ранг $a_{ij} = 2$ і так далі. Найважливішому показнику надається ранг n . Часто у процесі експертного опитування виникає ситуація, коли експерт неспроможна провести чіткого розмежування між двома чи кількома членами ряду. У такому разі вводяться зв'язані ранги. Ступінь узгодженості експертів (коефіцієнт конкордації W) визначається за результатами ранжирування.

Проведемо експертне опитування ранжирування одиничних показників якості ЛКМ за допомогою експертної групи, що складається з 4 осіб. Таким чином, визначивши вагомість показників якості ЛКМ.

Таблиця 3.4

Результати експертного опитування

Показники ефективності	Номер експерта				Сума балів	q _i
	1	2	3	4		
Час встановлення	3	2	3	2	10	0,4
Час зміни тягового зусилля	1	1	2	1	5	0,2
Зручність в роботі	2	3	1	3	9	0,75
					Σ=24	

Коефіцієнт вагомості q_i визначаємо за такою формулою:

$$q_i = a_i / \sum a_i \quad (3.1)$$

де a_i - сума балів, привласнених усіма експертами за і-им показником якості;
 $\sum a_i$ – сума балів, присвоєних усіма експертами за всіма показниками.

$$q_1 = 10/24 = 0,4$$

$$q_2 = 5/24 = 0,2$$

$$q_3 = 9/24 = 0,375$$

Таким чином, показник "Час установки" має найвищий коефіцієнт вагомості - 0,4; наступний показник "Зручність у роботі" - 0,375; і найменший з показників "Час зміни тягового зусилля" має - 0,2.

3.4 Комплексний показник якості стапельного обладнання

Як приклад комплексного показника якості продукції розглянемо коефіцієнт, який для певного виду обладнання обчислюють методом середнього зваженого за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^n k_i \cdot a_i \quad (3.2)$$

де, k_i - показник i -го властивості продукції, що оцінюється;

a_i - коефіцієнт вагомості показника k_i .

З формули випливає, що характеризує різних властивостей продукції. балах, та реального фізичного змісту не має.

Залежно від ціни експериментальним шляхом можна знайти коефіцієнт якості та визначити найбільш вигідний варіант для споживача.

За формулою 2 розрахуємо коефіцієнт якості для досліджуваних видів стапельного к обладнання, для розрахунків переведемо хвилини на годину, і за показник братимемо час, який залишається після операції в одній годині.

Для рамного стапеля:

$$K = 0,4 * (1-0,7) + 0,2*(1 - 0,27) + 0,375*3,4 = 1,541$$

Для платформенного стапеля:

$$K = 0,4 * 1-0,34) + 0,2*(1 - 0,125) + 0,375*8,5 = 3,62$$

Для підлогового стапеля:

$$K = 0,4 * (1-0,785+ 0,2*(1 - 0,225) + 0,375*4,2 = 1,816$$

Результати подаємо у вигляді діаграми, представленої на рис. 3.2.

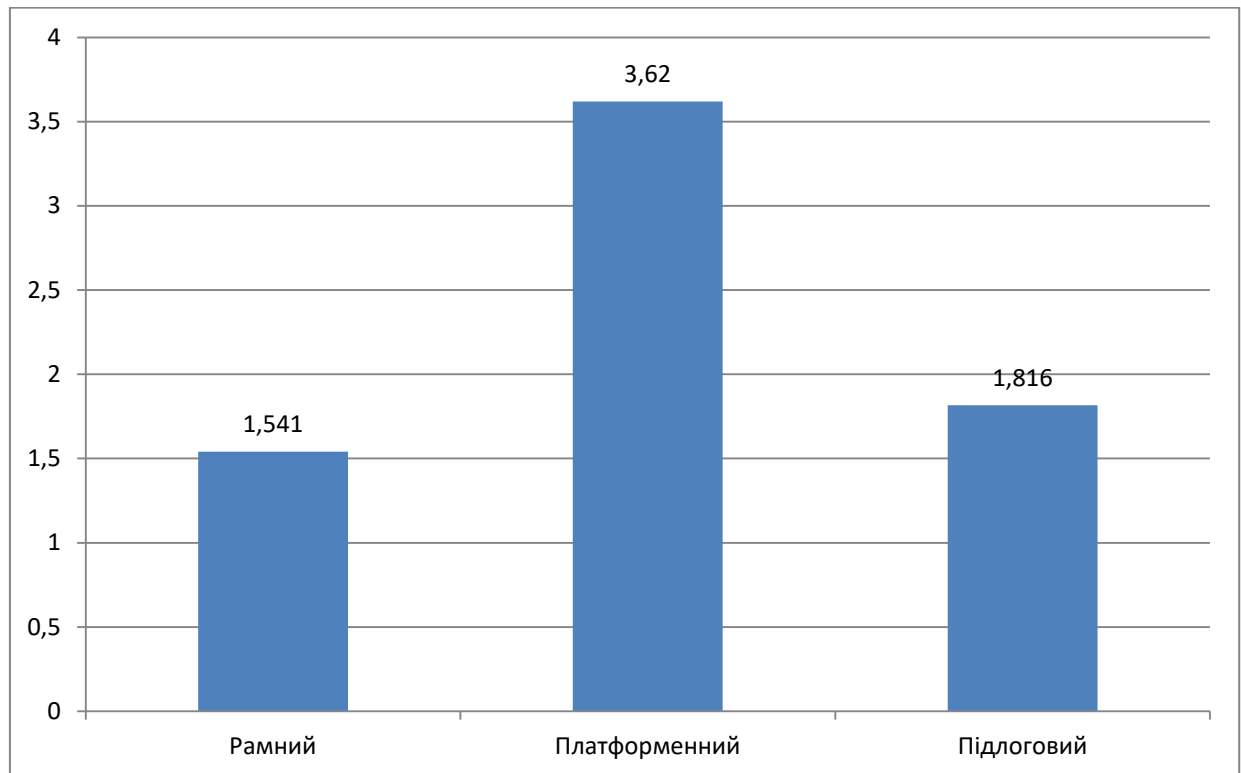


Рис. 3.2 - Комплексний показати якості стапелів

Таким чином, платформний стапель має найбільший коефіцієнт якості – 3,62, далі йде підлоговий стапель – 1,816, і рамний має – 1,541.

3.5 Розрахунок продуктивності стапельного обладнання

Розрахуємо продуктивність стапельного обладнання. Визначимо продуктивність стапелів за формулою

$$P_i = t_{\text{нормір}}/t_i, \quad (3.3)$$

де t - нормований час встановлення автомобіля на стапель у нормогодинах;

t_i - фактичний час встановлення автомобіля на стапель.

В середньому встановлення а/м на стапель - 1,5 - 3,5 нгод. візьмемо середнє значення $t_{\text{нормір}}$ - 2,5, тоді отримаємо що:

Для рамного стапельного обладнання:

$$P = 2,5 / 0,7 = 3,57$$

Для платформного стапельного обладнання:

$$P = 2,5 / 0,34 = 7,35$$

Для підлогового стапельного обладнання:

$$P = 2,5 / 0,78 = 3,2$$

Наведемо результати розрахунків у вигляді гістограми, представленої на рис. 3.3.

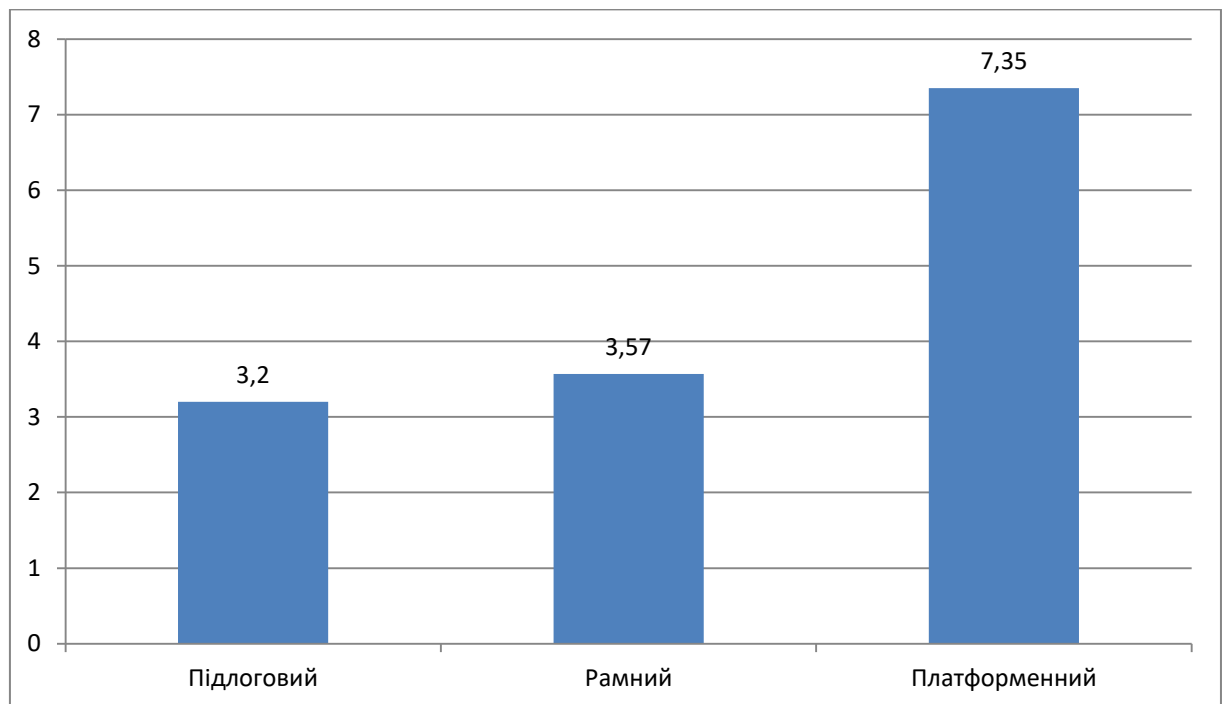


Рис. 3.3 - Продуктивність стапельного обладнання

Таким чином, платформне стапельне обладнання має найбільшу продуктивність - 7,35, це пов'язано з тим, що час установки автомобіля на стапель

менше ніж у інших видів приблизно в 2 рази, після нього слідує рамний - 3,57, і стапельне підлогове обладнання має найменшу продуктивність - 3,2.

3.6 Залежність коефіцієнта якості від завантаження кузовного підприємства

Для виявлення цієї залежності повернемося до діаграми розподілу складних кузовних робіт на підприємствах кузовного ремонту, представленої рис. 3.4.

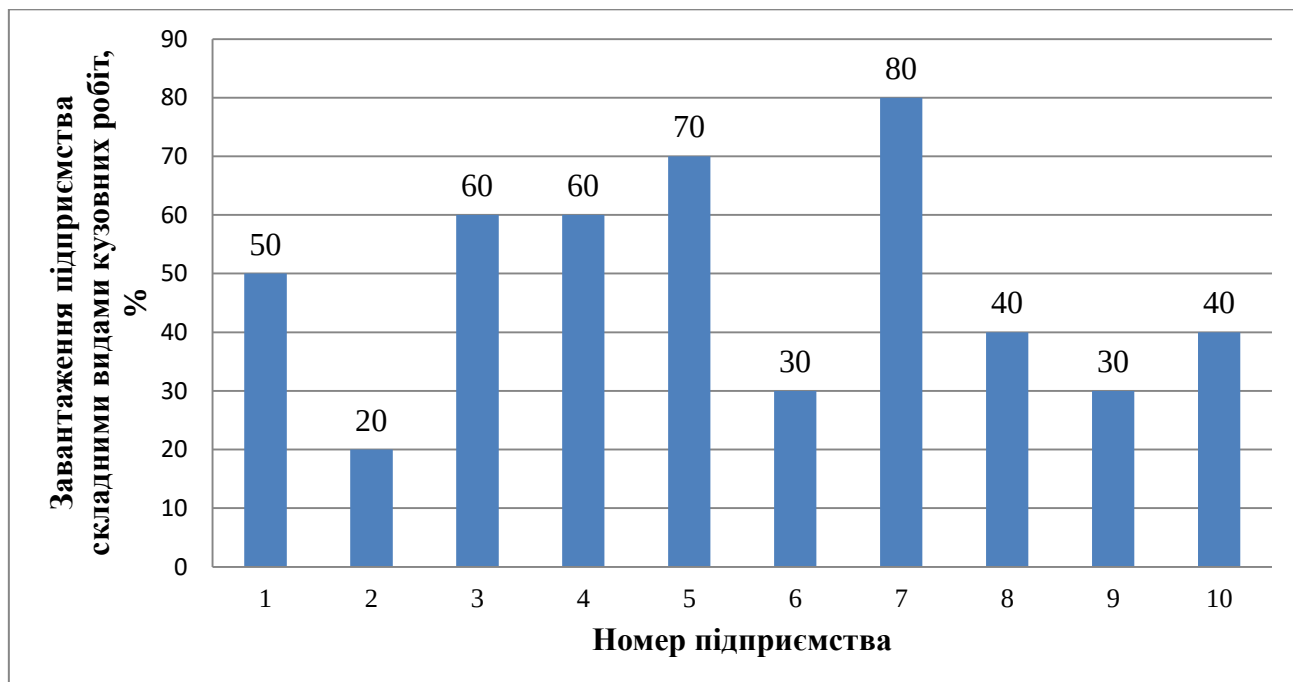


Рис. 3.4 - Завантаження підприємств складними кузовними роботами

А також знаючи тип стапельного обладнання на цих підприємствах визначимо середнє завантаження для різних типів стапельного обладнання, для цього повернемося до таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Наявність кузовних стендів у досліджуваних підприємств

Номер підприємства	Наявність кузовного стенду
1	рамний
2	-
3	рамний
4	платформенний
5	платформенний
6	підлоговий
7	платформенний
8	підлоговий
9	підлоговий
10	рамний

Звідси випливає, що середнє завантаження дорівнює:

Для платформного стапеля - $(60+70+80)/3=70$

Для рамного стапеля - $(50+60+40)/3=50$

Для підлогового стапеля - $(30+40+30)/3 = 33$

Тепер знаючи середнє завантаження підприємств обладнаний досліджуваними видами стапельного обладнання та коефіцієнт якості цього обладнання, представимо ці дані у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Середнє завантаження та коефіцієнт якості стапельного обладнання

Вид стапельного обладнання	Середнє навантаження	Коефіцієнт якості, К
Платформенний	70	3,62
Рамний	50	1,541
Підлоговий	33	1,816

На підставі даних таблиці побудуємо графік залежності завантаження від коефіцієнта якості стапельного обладнання, рис. 3.5.

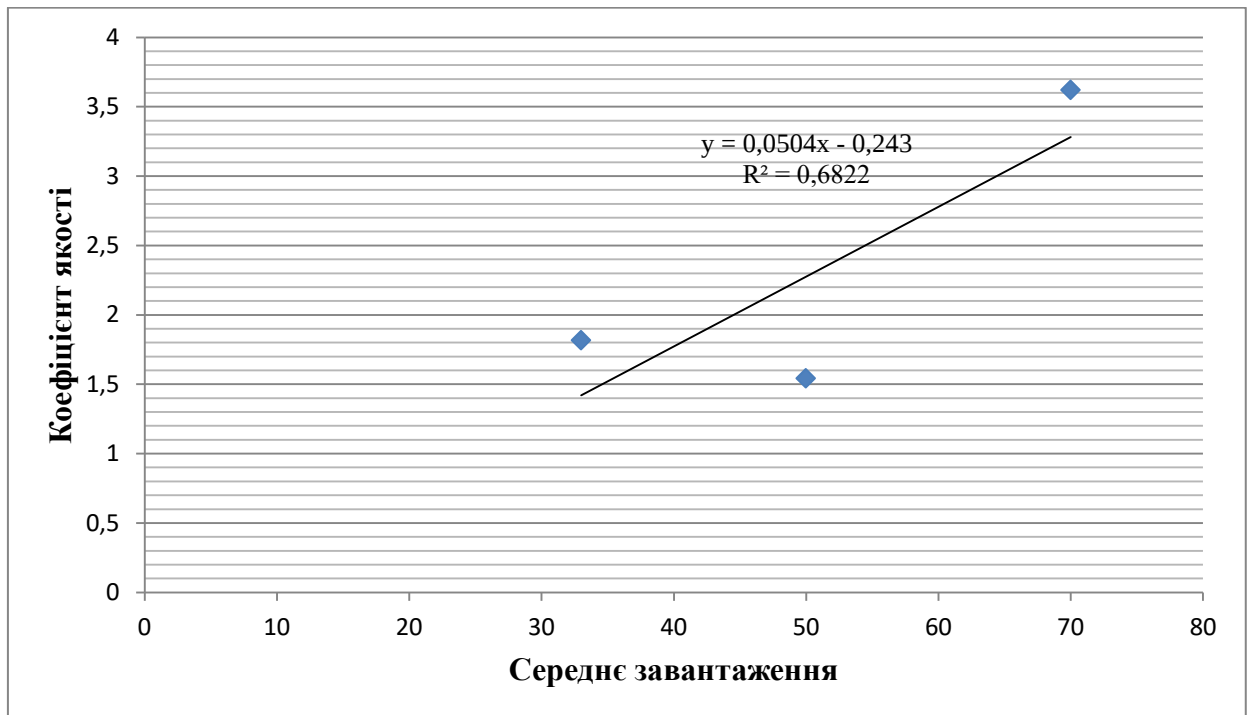


Рис. 3.5 - Залежність завантаження від коефіцієнта якості стапельного обладнання

Таким чином, залежність між завантаженням та коефіцієнтом якості обладнання лінійна.

3.7 Залежність коефіцієнта якості від ціни стапельного обладнання

Для визначення залежності ціни стапельного обладнання від його коефіцієнта якості необхідно визначити середню вартість обладнання для різних типів.

Орієнтовна вартість стапелів рамного типу 250-700 тис.грн.

Орієнтовна вартість стапелів підлогового типу 230-550 тис.грн.

Орієнтовна вартість стапелів платформного типу 350-900 тис.грн.

Середня вартість стапелів та їх коефіцієнти якості представлені у таблиці 3.7.

Середня вартість стапелів та їх коефіцієнти якості

Вид стапельного обладнання	Середня ціна, грн.	Коефіцієнт якості, К
Рамний	265 000	1,541
Підлоговий	359 000	1,816
Платформенний	650 000	3,62

Подемо залежність залежності коефіцієнта якості від ціни, ця залежність представлена на рис. 3.6.

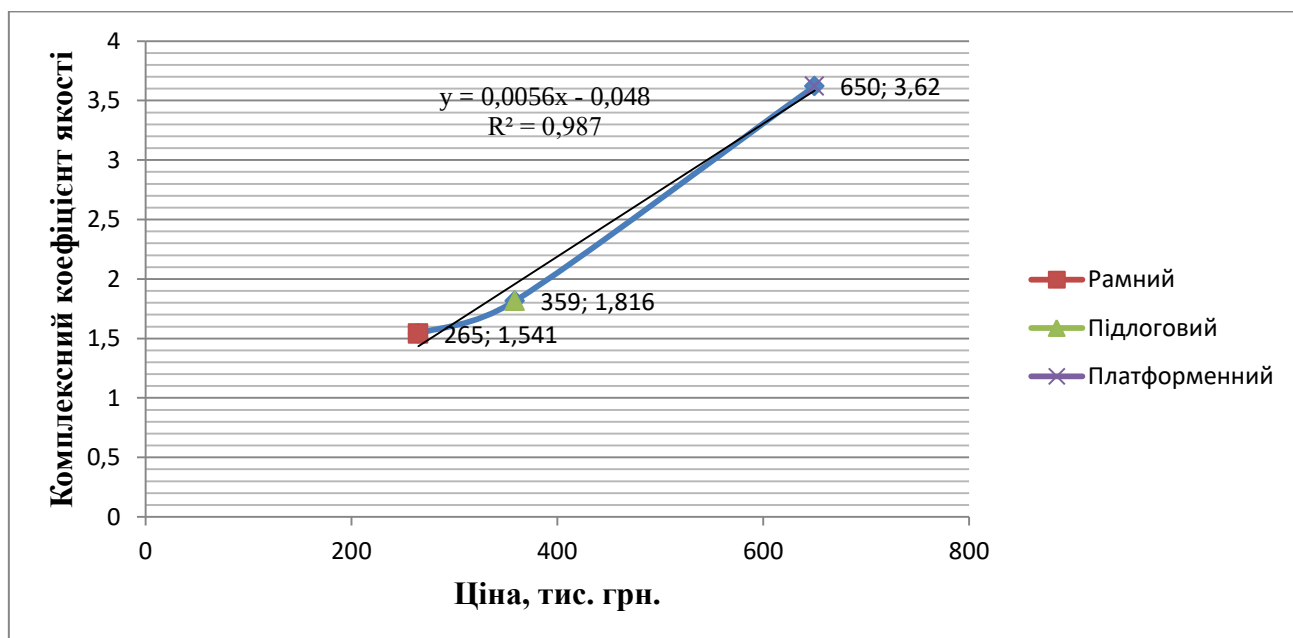


Рис. 3.6 - Залежність коефіцієнта якості від ціни

Виходячи з рис. 3.6, можемо зробити висновок, що залежність комплексного коефіцієнта якості від ціни пряма, тобто чим більша ціна тим більший комплексний коефіцієнт якості. Найбільшу ціну та коефіцієнт має платформенний стапель, далі йде підлоговий, і найнижчу ціну та низький коефіцієнт має рамний стапель.

Таким чином, виявлені залежності дозволять покупцеві купувати стапельне обладнання, виходячи зі своїх показників кузовного ремонту.

Висновки до розділу

- Запропоновано методику вибору стапельного обладнання від основних показників кузовного ремонту, для цього було зроблено наступне:
 - Розроблено ієрархічне дерево показників стапельного обладнання, що дозволяє розділити показники на 2 групи – експлуатаційні та технологічні.
 - На підставі технологічних показників стапельного обладнання для трьох типів обладнання було розраховано комплексний показник якості обладнання.
 - Було показано залежність комплексного показника якості стапельного обладнання від основних показників кузовного ремонту та ціни.

ВИСНОВКИ

У ході виконання роботи було вирішено такі завдання наукового дослідження:

- Зроблено класифікацію послуг кузовного ремонту
- Було визначено сучасний масив досліджуваного кузовного обладнання, як досліджуване обладнання було обрано стапельне обладнання, оскільки трудомісткість жерстяних робіт найбільша у всьому кузовному ремонті.
- Проаналізовано малярно-кузовний цех, його послуги, формування цін на послуги, а також визначено основні показники кузовного ремонту, ними є продуктивність та завантаження.
- Було досліджено спектр кузовного ремонту легкових автомобілів у м. Житомирі, для цього було обрано 10 анонімних підприємств кузовного ремонту, серед яких проведено опитування. Після чого було зроблено такі висновки:

Найчастіше роботи, що виконуються - це роботи з дрібного ремонту, а найрідше виконують роботи з антикорозійного захисту кузова автомобіля.

У складному ремонті більшу частоту мають стапельні роботи (правка кузова на стапелі до збігу контрольних точок низу кузова з їх номінальними координатами).

Складними роботами сильно завантажені ті підприємства, які мають не лише достатні виробничі площі, а й укомплектовані спеціальним дорогим обладнанням та навченими кадрами.

Значна частина підприємств змушена обмежуватися виконанням лише посильних їм робіт, через відсутність стапельного обладнання.

- Запропоновано методику вибору стапельного обладнання від основних показників кузовного ремонту, для цього було зроблено наступне:

- Розроблено ієрархічне дерево показників стапельного обладнання, що дозволяє розділити показники на 2 групи – експлуатаційні та технологічні.

- На підставі технологічних показників стапельного обладнання для трьох типів обладнання було розраховано комплексний показник якості обладнання.

- Було показано залежність комплексного показника якості стапельного обладнання від основних показників кузовного ремонту та ціни.

Виявлені залежності дозволять купувати стапельне обладнання під своє підприємство, під свої основні показники кузовного ремонту, знаючи його завантаження, або бажану продуктивність стапеля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник/ Упор. В.Я. Чабанний. - Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. - 720 с.
2. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів: Підручник у 2 ч., 4 кн. – К.: Вища школа, 2000. – Ч. 1: кн. 1. – 609 с., кн.2. – 458 с.; Ч.2: кн.3. – 321 с.; кн. 4. – 552 с.
3. Технологія бляхарних робіт : навч. посібн. для здобувач. проф. (проф.-тех.) освіти / І. В. Гуменюк, О. В. Гуменюк, В. В. Паржницький. — Київ : Грамота, 2023. — 272 с.
4. Бабіч Б. С. Технічне обслуговування й ремонт металевих кузовів автомобілів / Б. С. Бабіч, В. В. Лущик. — Київ : Либідь, 2001. — 460 с.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – К.: Знання-Прес, 2003. – 512 с.
6. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підруч. / В. М. Коваленко, В. К. Щуріхін. — Київ : Літера ЛТД, 2017. — 224 с.
7. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
8. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
9. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посібник / С. І. Андрусенко, В. О. Білецький, П. І. Бортницький та ін. ; рец.: О. М. Коробочка, В. В. Рудзінський, В. В. Березняцький.— К. : Каравела, 2009.— 368 с.
10. Яценко М.М. Проектування підприємств автомобільного сервісу: - К. : НТУ, 2004. – 172 с.
11. Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник / За ред. І. П. Курнікова – К. : Видав. «Іван Федоров», 2003. – 262 с.
12. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.

13. Методика розробки та типові норми часу на технічне обслуговування автомобілів / І. М. Демчак, Ю. Д. Усик, В. В. Сушко та ін. – К. : НДІ «Укراгропромпродуктивність», 2011. – 192 с.

14. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Мінтранс України, 1998. – 16 с.

15. Міністерство транспорту України: «Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів». – К.: 2003.-25с.

16. Технічне обслуговування, ремонт і зберігання автотранспортних засобів / В.Є. Канарчук, А.А. Лудченко, І.П. Курники, І.А. Луйк: Підручник: У 3-х кн. - Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія. - К. : Вища школа, 1991. - 359 с.

17. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Технологія : підручник / Лудченко О.А. – К. : Вища школа, – 2007. – 527 с.

18. Форнальчик Є.Ю., Оліскевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492 с.

19. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.