

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки

Кафедра автомобілів і транспортних технологій

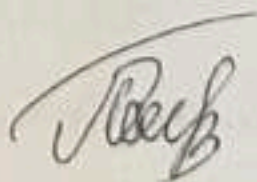
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до бакалаврської роботи
освітньо-кваліфікаційного рівня
«бакалавр»

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

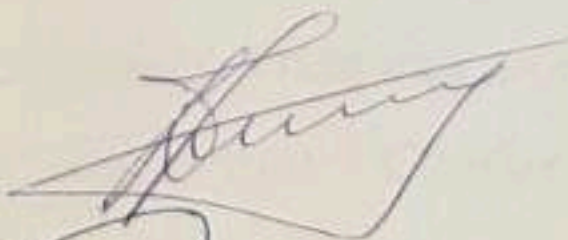
на тему: «Підвищення якості технічного обслуговування рухомого
складу ТОВ «ХОТЕМ»

Виконав студент групи ААГ-21:



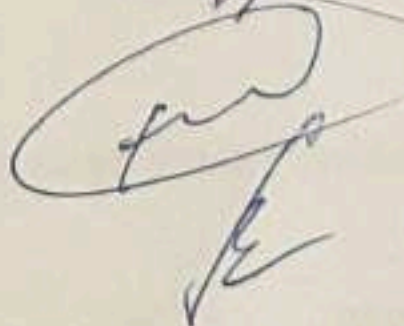
Віталій ПРОКОПЕЦЬ

Керівник роботи:



Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

Зав. каф. А і ТТ



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент

Володимир ТИТАРЕНКО

м. Житомир – 2023 р.

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

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ

Володимир

ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«17» 04 2023р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

Прокопець Віталій Володимирович

1.Тема роботи: «Підвищення якості технічного обслуговування рухомого складу ТОВ «ХОТЕМ»» затверджена наказом вищого навчального закладу від «17» квітня 2023 року № 116

Керівник роботи: Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ.

2. Строк подання студентом завершеної роботи 14.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, характеристика автопідприємства, рухомий склад, ТО і ПР.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування роботи. Технологічний розрахунок. Конструкторська розробка. Охорона праці та техніка безпеки на автопідприємстві. Економічний розрахунок. Список використаної літератури. Додатки.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 9 слайдів.

Дата видачі завдання «07» 02 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

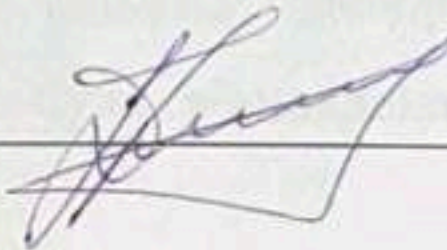
№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	27.02.2023	Виконано
2.	Технологічний розрахунок	18.03.2023	Виконано
3.	Конструкторська розробка	20.04.2023	Виконано
4.	Охорона праці та техніка безпеки на автопідприємстві	12.05.2023	Виконано
5.	Економічний розрахунок	01.06.2023	Виконано
6.	Оформлення пояснювальної записки	10.06.2023	Виконано
7.	Рецензування	15.06.2023	Виконано
8.	Попередній захист	16.06.2023	Виконано
9.	Захист	17-30.06.2023	Виконано

Студент



Віталій ПРОКОПЕЦЬ

Керівник роботи



Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	5
1.1. Аналіз роботи автопідприємства ТОВ «ХОТЕМ» м. Житомир.....	5
1.2. Система технічного обслуговування і діагностування автомобілів та її місце в автомобільній транспортній системі.....	10
1.3. Основні напрями подальшого удосконалення системи технічного обслуговування на ТОВ «ХОТЕМ» м. Житомир.....	13
Висновки до розділу 1.....	15
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	16
2.1. Планування технології технічного обслуговування (ТО).....	16
2.2. Основне призначення робіт технічного обслуговування.....	17
2.3. Характеристика та опис автомобілів.....	21
2.4. Розрахунок технологічної частини зони ТО.....	39
2.5. Розрахунок зони ТО.....	46
2.6. Організація технологічного процесу ТО.....	50
2.7. Вентиляція, опалення, протипожежні заходи в зоні ТО.....	51
Висновки до розділу 2.....	53
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА.....	54
3.1. Огляд існуючих конструкцій автомобільних підйомників.....	54
3.2. Розроблена конструкція пересувного підйомника. Принцип дії.....	59
3.3. Розрахунок конструктивних елементів на міцність.....	62
Висновки до розділу 3.....	67
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	68
4.1. Визначення собівартості розробленого підйомника.....	68
Висновки до розділу 4.....	72
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	74

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Прокопець В.В.			Пояснювальна записка Група ААГ-21		
Перевір.		Бегерський Д.Б.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Шумляківський В.П.					

ВСТУП

Термін служби, безпека продукції та експлуатація автомобіля багато в чому визначаються якістю технічного обслуговування і вищим рівнем систем, які його експлуатують. При цьому необхідна оптимізація інфраструктури загалом.

Нині простежується бурхливе зростання автомобільного парку України. Сьогодні виробництво автомобілів у світі становить близько 60 млн. на рік, яке призведе до перенасичення автомобільного ринку. Це вже зокрема у США, Японії, Південній Кореї та інших країнах Європи.

Так, на 1000 жителів у Нідерландах доводиться 1000 автомобілів, США - 750, у Німеччині - 550, де купівля автомобіля, зазвичай, пов'язана не з заміною автомобіля, який відслужив свій термін, а обумовлена зміною моди і технічним розвитком автомобільної промисловості. Це визначає розвитку авто-сервісних послуг.

У зв'язку з тим, що простежується стрімке зростання автомобільного парку України, склалися сприятливі умови відкриття великої універсальної СТО для легкових автомобілів [1].

Таблиця 1

Приріст парку легкових авто на початку автомобілізації України

Роки	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість автомобілів, тис. в місяць	6,7	7,6	8,0	8,5	10,0	10,4
Темп зростання за 10 років, %	200	128	124	104,8	105	103,8
Темп приросту, %	6,8	3,5	4,8	4,0	4,0	3,8
Кількість автомобілів на 1000 жителів, шт.	145	163	170	185	215	221

В свою чергу «якість життя» автомобіля визначається якістю інфраструктури автомобільного транспорту: дороги, гаражі, стоянки, заправки станції

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технічного обслуговування, запасні частини, експлуатаційні матеріали, безпечність руху, утилізація, - тобто автосервіс.

Найважливішими напрямками вдосконалення ТО і ремонту легкових автомобілів є: застосування прогресивних технологічних процесів; вдосконалення організації і управління виробничою діяльністю; підвищення ефективності використання основних виробничих фондів і зниження матеріало- і трудомісткості галузі; застосування нових, досконаліших в технологічній і будівельній частині проектів і реконструкція діючих станцій технічного обслуговування автомобілів з урахуванням фактичної потреби по видах робіт, а також можливості їх подальшого поетапного розвитку; підвищення гарантованості якості послуг і розробка заходів матеріального і морального стимулювання його забезпечення.

Метою бакалаврської роботи є надання рекомендацій та підвищення якості технічного обслуговування рухомого складу ТОВ «ХОТЕМ».

Об'єктом дослідження є процес технічного обслуговування рухомого складу на автопідприємстві.

Предмет дослідження – теоретичні та практичні аспекти формування підвищення якості технічного обслуговування рухомого складу на автопідприємстві.

Завдання бакалаврської роботи:

- провести техніко-економічне обґрунтування роботи;
- виконати розрахунки по технічній частині СТО;
- виконати розрахунки по конструкторській частині роботи, аналіз існуючого обладнання та рекомендації по розробці нового;
- провести економічні розрахунки по впровадженню нового обладнання в технологічний процес ТО автомобілів.

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ

1.1. Аналіз роботи автопідприємства ТОВ «ХОТЕМ» м. Житомир

Підприємство ТОВ «ХОТЕМ» (рис.1.1) займається сервісним обслуговуванням різних марок автомобілів, продаж запчастин, має СТО з багатьма різними підйомниками, шиномонтажну дільницю, мийку. Компанія працює на українському ринку з 2012 року.

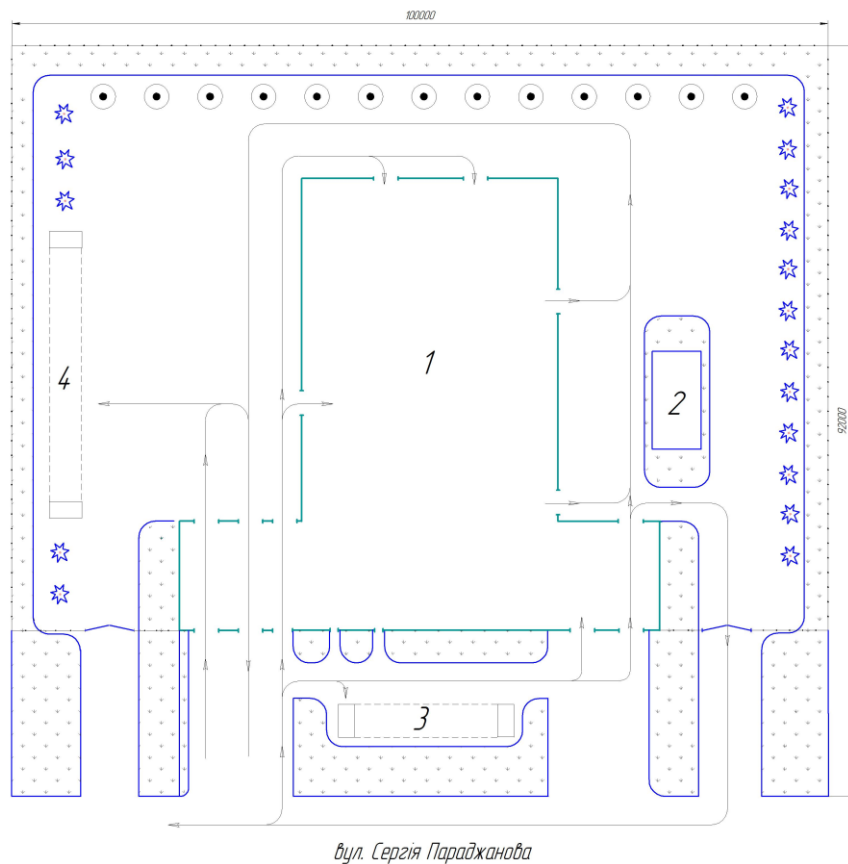


Рис.1.1. Генеральний план підприємства ТОВ «ХОТЕМ»

Звернувшись в автосервіс компанії ТОВ «ХОТЕМ», будь хто зможе отримати повну інформацію про модельний ряд вживаних автомобілів з Європи, технічні характеристик моделей та обримати якісне обслуговування та ремонт свого автомобіля.

Кількість автомобілів, що обслуговуються на ТОВ «ХОТЕМ» становить близько 1200 авт./рік.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СТО виконує роботи по діагностуванню, технічному обслуговуванню і ремонту автомобілів різних марок. Обладнання дільниць ТО і ремонту призначено для робіт з легковими автомобілями різних марок та бусами.

У склад СТО входять виробничі, складські, службові і побутові приміщення.

Режим роботи СТО становить 255 днів в році. Середньорічний пробіг автомобіля при обслуговуванні становить 8 000 – 10 000 км. Кількість заїздів автомобілів в рік на СТО становить 4 заїзди.

Щоденне обслуговування (ЩО) включає такі роботи, як механізоване миття автомобілів, витирання або обдув автомобілів повітрям, дозаправка автомобілів, контроль тиску повітря в шинах і підкачка повітря до норми.

При ТО-1 виконуються роботи по обслуговуванню систем живлення, контрольні, кріпильні і регульовальні роботи, електротехнічні роботи, шинні, мастильні, заправні і очисні роботи.

На постах ТО-2 виконуються кріпильні, регульовальні роботи і по обслуговуванню системи живлення, роботи по обслуговуванню гальмівної системи і ходової частини, а також мастильні, заправні і очисні роботи. Автомобілі, що повертаються з лінії оглядаються черговим механіком. Справні автомобілі прямують в зони ЩО і зберігання. Автомобілі, належні черговому технічному обслуговуванню, і несправні після миття прямують на відповідні пости діагностування, обслуговування і ремонту або в зону очікування.

Станція технічного обслуговування ТОВ «ХОТЕМ» пропонує широкий спектру різноманітних послуг, а саме:

- діагностика автомобіля;
- технічне обслуговування;
- ремонт та обслуговування ходової частини;
- діагностика та ремонт двигунів;
- діагностика та ремонт систем випуска;
- діагностика та ремонт електрики та електроніки;
- запчастини та аксесуари;
- ремонт КПП (механічної та автоматичної);
- послуги електрика;
- шиномонтажні роботи (R13-R18);
- кузовні роботи та антикорозійна обробка кузова автомобіля.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За весь час свого існування підприємство відремонтувало більше десяти тисяч автомобілів. Кожний автомобільний бренд, представлений в модельному ряду - це результат творчості провідних світових дизайнерів і інженерів; це з'єднання витонченості і стилю з високими технологіями і багаторічним досвідом; це відображення у всі століття властивого людству прагнення - рухатися вперед, долати перешкоди і відкривати нові горизонти.

До складу ТОВ «ХОТЕМ» входять такі корпуси:

1. Адміністративно-побутовий корпус.
2. Виробнича частина.
3. Автомобільна мийка.
4. Магазин по продажу запчастин, матеріалів та деталей які експлуатуються.
5. Шиномонтажна дільниця та інше.

Постановка автомобілів на пости і пересування їх з поста на пост можуть відбуватися як власним ходом, так і з застосуванням різних засобів механізації. На паралельні пости автомобілі звичайно надходять самоходом і лише в рідких випадках за допомогою механічних пристроїв (траверсні й осьові візки, самохідні стенди, поворотні столи, електрокари, тягачі і т.ін.). Переміщення автомобілів на послідовних постах у сучасних підприємствах, як правило, відбувається механізовано за допомогою конвеєрів різної конструкції.

На ТОВ «ХОТЕМ» місце приймання і видачі автомобілів призначене щоб:

- перевірити його комплектність, вузлів і агрегатів, проблеми, на які вказав власник автомобіля, а також ті, від яких залежить безпека водія на дорозі;
- узгодження всіх питань з власником автомобіля, документи, зовнішній огляд транспортного засобу при видачі;
- виконання робіт які замовлялися власником по зовнішньому вигляді, перевірка завершення робіт і повернення автомобіля власнику.

Призначення цих робіт включає в себе:

- монтажні роботи, які ведуться безпосередньо на автомобілі;
- налагодження і монтажні роботи;
- пошук і усунення несправностей гальмівної системи та ін.

Робоче положення ділянки оснащено необхідним обладнанням, підйомних пристроїв та інструменту, орієнтовне визначення обсягу, вартості, стро-

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ків і способів усунення недоліків стану транспорту. Відділ ТО та ремонту агрегатів і шасі дорожнього ТОВ «ХОТЕМ» має наступні недоліки такі, як прийом автомобіля на відкритому майданчику, це впливає на умови праці.

ТО і ремонт агрегатів трансмісії призначена для перевірки та ремонту агрегатів трансмісії. Підлягають ремонту агрегати, що розібрані на запчастини та деталі, які миють, сушать, дезенфікують і в залежності від технічного стану замінюють, ремонтують, реєструють на відповідному стенді.

ТОВ «ХОТЕМ» не має можливості обслуговувати увесь ринок автопослуг, причиною цього є обмеження ресурсів якими являються власники автомобілів. Тому корисним був би поділ ринку, який максимально зможе задовольнити потреби окремих, споживачів. Таким чином ринок автопослуг є сукупністю потенційних та існуючих споживачів даних послуг.

Майно підприємства становлять обігові кошти, основні фонди та цінності, ціна яких показана у балансі підприємства. Підприємство володіє майном, і може реалізовувати відносно нього будь які дії, і ці дії неперечать чинному законодавству та Статуту підприємства.

Джерелами формування майна підприємства є:

- допомога з бюджету та капіталу вкладення;
- купівля майна інших організацій підприємств;
- доходи від цінних паперів;
- виручені кошти від реалізації майна;
- внески громадян, організацій і благодійні пожертвування;
- виручені кошти, за надання послуги; - кредити надані банками і кредиторами.

Продаж, нерухомості ТОВ «ХОТЕМ», здійснюється за узгодженням з Міністерством в порядку, відносно чинного законодавства. В результаті продажу нерухомості, одержані кошти йдуть на інвестиції даного підприємства. ТОВ «ХОТЕМ» може надавати нерухомість, яка належить йому в оренду. Збитки, завдані ТОВ «ХОТЕМ» через порушення його майнових прав, і державними органами і юридичними особами, відшкодовуються підприємству, згідно Закону України. Підприємству категорично забороняється передавати нерухомість (майно) безоплатно іншим установам, громадянам.

Потенціальний час виконання та види робіт по автообслуговуванню на ТОВ «ХОТЕМ» наведено у таблиці 1.1.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Потенціальний час виконання та види робіт по авто обслуговуванню
на ТОВ «ХОТЕМ»**

Час здійснення робіт	Види робіт
Більше 7 год.	- ремонт по відновленню кузова; - фарбувальні роботи; - поглиблений ремонт транспортних засобів та вузлів.
Більше 7 год.	- роботи по фарбуванню кузова; - помірний ремонт транспортних засобів; - антикорозійна обробка кузова.
До 5 год.	- повсякденний ремонт транспортних засобів, вузлів та пристроїв системи запалювання; - інші різноманітні роботи; роботи по монтажу коліс.
Більше 3 год.	- шиномонтажні та вулканізаційні роботи; - балансування, вулканізація коліс та їх зміна; - незначний ремонт; - перевірка токсичності та рег. двигуна; - миття, протирання та косметичні роботи по кузову автомобіля; - інші різноманітні роботи які займають небагато часу.
Більше 1 год.	- загальне діагностування та поелементне; - зміна мастил та рідин; - регулювання приладів які відповідають за систему запалювання та живлення транспортного засобу.

Час здійснення роботи залежить від, професійності працівників та рівня їх підготовки, ступеня механізації робіт, наявності високопродуктивного обладнання, технічного оснащення. Все це покращує продуктивність праці, знижує собівартість послуг, підвищує конкурентоспроможність в наданні послуг.

Тобто при наданні послуг можна:

- надавати послуги однакового рівня, якості, скоріше чи точніше за доступнішою ціною ніж конкуренти;
- пропонувати за однаковою ціною з конкурентом послуги, які будуть якісніші;
- надавати більше послуг, ніж конкуренти за однаковою ціною.

Виробнича програма дорожнього ТОВ «ХОТЕМ» характеризується з вра-

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хуванням кількості заїздів транспортних засобів на станцію тех. обслуговування і середню трудомісткість одиночних заїздів для легкових автомобілів.

1.2. Система технічного обслуговування і діагностування автомобілів та її місце в автомобільній транспортній системі

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок спрацьовування, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено, й т. ін. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність його експлуатації. Для запобігання появі дефектів і своєчасного усунення їх автомобіль піддають технічному обслуговуванню та ремонту.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт для автомобілів, які знаходяться у використанні, розрізняють такі види ТО (рис.1.2):

- підготовку до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатки;
- щоденне обслуговування (ЩТО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- технічне обслуговування ДТЗ на лінії.

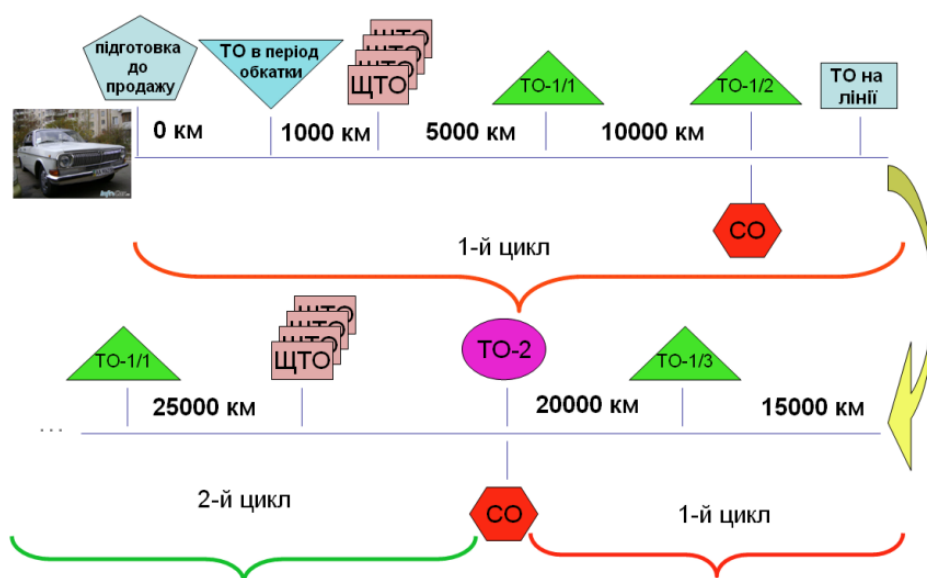


Рис.1.2. Цикл ТО легкового автомобіля

Підготовка до продажу здійснюється торговельною організацією з метою введення ДТЗ в експлуатацію. Вона здійснюється на спеціалізованих пунктах чи підприємствах, які реалізують продукцію та здійснюють фірмове обслуговування. У разі відсутності обслуговування підготовку ДТЗ до експлуатації здійснює покупець.

Перелік та обсяг робіт з підготовки до продажу встановлюється виробником і наводиться у сервісній документації ДТЗ. Підготовка до продажу обов'язково передбачає такі роботи, як зняття з консервації, очищення, регулювання, заправлення, змащування, кріплення, а також перевірку комплектності та працездатності.

Технічне обслуговування в період обкатки. Термін служби автомобіля, а також його надійність і економічність роботи в значній мірі залежать від припрацювання деталей в початковий період експлуатації. В цей час від водія потрібні підвищена увага і особливий догляд за новим автомобілем. Тривалість обкатки встановлена в 1000 км. пробігу.

Перелік та обсяг робіт технічного обслуговування в період обкатки ДТЗ встановлюється виробником і наводиться у сервісній документації, але на період обкатки доцільно виконувати наступні вказівки.

Не починати рух на автомобілі з непрогрітим двигуном і не давати працювати холодному двигуну з великою частотою обертання колінчастого валу.

Не перевищувати номінальної величини навантаження на автомобіль.

Буксирування причепа не допускається.

Уникати руху по важких дорогах (глибока грязь, пісок, круті підйоми і тому подібне).

Не перевищувати максимально допустимих швидкостей руху. Не замінювати в двигуні і агрегатах масла, залитих на заводі.

Стежити за температурою гальмівних барабанів (дисків) і у разі значного їх нагрівання регулювати гальма.

Стежити за температурою маточин коліс і при значному їх нагріванні ослабити затягування підшипників.

Стежити за станом всіх кріплень автомобіля.

Ретельно стежити за з'єднаннями трубопроводів, при виявленні течі масла, палива, охолоджуючої і гальмівної рідин, усувати її.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Обслуговування автомобіля після обкатки. Підтягнути гайки головки блоку циліндрів двигуна.

Підтягнути гайки кріплення стійок осі коромисел.

Виконати роботи ТО-2 без розбирання агрегатів. Замінити мастило в агрегатах і вузлах автомобіля згідно таблиці змащування, а також у відповідності до неї провести мастильні роботи.

Перевірити рівень мастил і робочих рідин в агрегатах і вузлах автомобіля, при необхідності довести до норми.

Надалі обслуговування автомобіля проводити відповідно до вказівок інструкції з експлуатації заводу виробника.

Режими ТО розробляють для кількох типових умов експлуатації автомобілів. Перевіряють їх у конкретних умовах експлуатації за критеріями, що дають змогу встановити відповідність вибраних режимів ТО дійсно необхідним. Основними критеріями оцінювання є експлуатаційна надійність, трудомісткість ТО і поточного ремонту (ПР), витрати на виконання ТО і ПР на 1000 км пробігу та ефективність ТО

Експлуатаційну надійність автомобілів визначають за середнім значенням коефіцієнта технічної готовності, трудомісткість ТО і ПР – за хронометражними спостереженнями, а затрати – за експериментальними даними в реальних умовах експлуатації автомобілів.

Режими ТО автомобілів коректують у період державних та експлуатаційних випробувань (перший етап), у перші один-два роки підконтрольної експлуатації спеціально виділеної групи нових автомобілів – в умовах АТП чи СТО (другий етап) і в процесі експлуатації автомобілів (третій етап).

Перший етап - це початок практичної перевірки й уточнення початкових режимів ТО автомобілів. Протягом усього періоду збирають і аналізують інформацію про відмови і несправності автомобілів, уточнюють показники їхньої надійності, визначають доцільність і необхідність виконання нетипових робіт, уточнюють обсяг і періодичність виконання типових робіт і структуру форм ТО автомобілів.

На другому етапі автомобілі мають обслуговуватись з більшою періодичністю і скороченим (порівняно з рештою парку цього типу автомобілів) обсягом виконання профілактичних робіт. Статистичну інформацію про надійність автомобілів збирають так само, як і на першому етапі.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Третій етап - систематичне коректування режимів ТО автомобілів у процесі їх експлуатації. Основою для коректування режимів ТО є досвід експлуатації автомобілів і дані про відмови і несправності, виявлені в процесі ТО.

1.3. Основні напрями подальшого удосконалення системи технічного обслуговування на ТОВ «ХОТЕМ» м. Житомир

Виконання профілактичних і ремонтних робіт автомобільної техніки в заздалегідь запланований термін або після певного напрацювання не цілком задовольняє підвищені вимоги створення безпеки дорожнього руху та економічної експлуатації рухомого складу. Не виключені випадки появи відмов і несправностей. Деякі профілактичні роботи виконують передчасно або із запізненням. Основною причиною такого стану є те, що більшість робіт з ТО і ремонту автомобільної техніки здійснюється без урахування фактичного технічного стану елементів автомобіля. У зв'язку з цим назріла потреба подальшого вдосконалювання системи ТО і ремонту автомобільної техніки.

Найдосконалішою системою ТО і ремонту автомобілів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів зміни технічного стану автомобіля (тобто процесів зміни діагностичних параметрів) і процесів відновлення.

Класичним прикладом такої системи можуть бути обслуговування і ремонт автомобільної техніки за технічним станом.

Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом називається планово запобіжним. Періодичність і обсяг робіт з технічної діагностики планують. Запобіжний характер їх забезпечується постійним спостереженням за надійністю і технічним станом автомобілів з метою своєчасного виявлення передвідмовного стану. Принцип попередження відмов і несправностей є основним. З цією метою широко можна використовувати значення попереджувальних допусків.

Попереджувальний допуск - сукупність значень параметрів між граничним і передвідмовним рівнями. Вихід параметра за граничний стан означає відмову, досягнення рівня - потребу вжиття профілактичних заходів. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів за технічним станом ґрунтуються на гли-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

бокому знанні показників надійності елементів автомобіля, застосуванні об'єктивних засобів технічної діагностики, забезпеченні високого рівня експлуатаційної технологічності конструкцій. Інформаційною основою цих чинників є відомості про надійність, технічний стан і експлуатаційні затрати на ТО і ремонт автомобілів.

Застосування цих чинників можливе за умови забезпечення заданого рівня безвідмовності елементів автомобіля і можливості прогнозування рівня їхньої працездатності; своєчасного виявлення відмов і несправностей, у тому числі на початкових стадіях їх виникнення, а також: потрібного рівня контролю придатності, наявності індикації відмов, методів і засобів контролю; потрібного рівня експлуатаційної технологічності конструкцій, який дає змогу оперативно відновлювати працездатність і справність елементів автомобіля; екстремального значення цільової функції - мінімум сумарної питомої вартості ТО і ремонту при своєчасній окупності додаткових капітальних вкладень.

Можливі два варіанти ТО і ремонту автомобілів за технічним станом: із контролем рівня надійності елементів автомобіля та з контролем параметрів агрегатів.

При ТО і ремонті автомобілів за технічним станом з контролем рівня надійності елементів автомобіля, елементи рухомого складу експлуатують без обмеження ресурсу до відмови. Фактичний рівень надійності елементів автомобіля (наприклад, параметр потоку відмов) не має перевищувати установленого верхнього статистичного рівня. У разі перевищення цього рівня за інших однакових умов для певних елементів автомобіля останній направляють на обслуговування або ремонт; тимчасово визначають міжремонтний ресурс, який розглядають як сигнал про необхідність підвищення надійності цих елементів автомобіля. Щоб застосувати цей варіант ТО і ремонту, треба чітко організувати систему збирання та обробки інформації про відмови і несправності елементів автомобілів у ВАТ АТП.

При ТО і ремонті автомобілів за технічним станом із контролем параметрів агрегатів після відпрацювання установленого ресурсу передбачаються неперервний або періодичний контроль і зміна параметрів, які визначають технічний стан тих чи інших агрегатів. За результатами контролю приймають рішення про продовження експлуатації автомобіля до наступної перевірки.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміна функціональних і діагностичних параметрів агрегатів провадиться з певною періодичністю в русі і при виконанні ТО та ремонту автомобіля.

Прогноз технічного стану або надійності агрегата роблять на період не менш як до наступної перевірки значень параметрів. Паралельно використовують статистичну інформацію про надійність елементів автомобіля. Дані прогнозу - технічна основа для прийняття рішення про допуск агрегата до подальшої експлуатації. ТО і ремонт автомобілів за технічним станом із контролем параметрів експлуатованих агрегатів автомобіля належать до найбільш ефективних, а для найбільш складних і відповідальних агрегатів - і до єдино можливих.

Застосування ТО і ремонту автомобілів за технічним станом потребує широкого впровадження на АТП чи СТО засобів і методів технічної діагностики, цифрових ЕОМ для оцінювання і прогнозування технічного стану елементів, а також для збирання та обробки статистичної інформації про надійність автомобілів; створення на підприємствах спеціальних підрозділів, які виконують роботи з оцінювання і прогнозування технічного стану автомобілів і приймають рішення про допуск їх до експлуатації або призначення необхідних профілактичних чи ремонтних заходів.

Прогноз технічного стану або надійності агрегату роблять на період не менш як до наступної перевірки значень параметрів. Паралельно використовують статистичну інформацію про надійність елементів автомобіля. Дані прогнозу - технічна основа для прийняття рішення про допуск агрегату до подальшої експлуатації. ТО і ремонт автомобілів за технічним станом із контролем параметрів експлуатованих агрегатів автомобіля належать до найбільш ефективних

Висновки до розділу 1

Для підвищення ефективності діяльності підприємства, підприємству необхідно впроваджувати нові технології та високоефективне автоматизоване обладнання для технічного обслуговування і діагностування, що дозволить підтримувати техніку у справному стані та своєчасно виявляти необхідність у ремонтних діях.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1. Планування технології технічного обслуговування (ТО)

Знання і кількісна характеристика закономірностей зміни параметрів технологічного стану вузлів, агрегатів і автомобіля в цілому дозволяє керувати працездатністю і технічним станом автомобіля в процесі експлуатації, тобто підтримувати і відновлювати його працездатність, ці роботи підрозділяються на дві великі групи - технічне обслуговування і ремонт.

Необхідність підтримки високого рівня працездатності вимагає, щоб велика частина відказів і несправностей була попереджена, тобто працездатність виробу була відновлена до настання відвіdkазу чи несправності. Задача технічного обслуговування полягає, головним чином, у попередженні виникнення відказів і несправностей, а ремонт - у їхньому усуненні (відновленні працездатності). Попередження відказів і несправностей вимагає регламентації технічного обслуговування, тобто регулярного за планом виконання визначених операцій ТО з установленою періодичністю і трудомісткістю. Перелік виконуваних операцій, їхня періодичність і трудомісткість у цілому складають режим технічного обслуговування.

Технічне обслуговування і ремонт автомобілів виконуються на плановій основі, що представляє собою систему ТО і ремонту, що складається з комплексу взаємозалежних положень і норм, що визначають порядок проведення робіт з ТО і ремонту з метою забезпечення заданих показників якості автомобілів у процесі експлуатації. Система ТО носить попереджувальний, профілактичний характер і виконується регулярно після визначеного наробітку (пробігу) автомобіля, а ремонт, як правило, виконується по потребі, тобто після виникнення відмови чи несправності.

До системи ТО і ремонту пред'являються наступні вимоги:

- забезпечення заданих рівнів експлуатаційної надійності автобусного парку при раціональних трудових і матеріальних витратах;
- планово-нормативний її характер, що дозволяє планувати й організовувати ТО і ремонт на всіх рівнях, починаючи від АТП і до загальнодержавних планових і директивних органів;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

- стабільність основних принципів і гнучкість конкретних нормативів, що враховують зміни умов експлуатації, конструкції, якості і надійності автомобілів;

- облік різноманітності умов експлуатації автомобілів.

У даний час застосовується планово-попереджувальна система ТО і ремонту, що представляє собою сукупність засобів і виконавців, необхідних для підтримання справного стану автомобілів відповідно до нормативно-технічної документації. В основі планово-попереджувальної системи ТО і ремонту укладений принцип забезпечення роботи сполучених деталей у межах допусків, установлених конструкторською і нормативно-технічною документацією. Система базується на інформації, одержуваної при оцінці надійності і технічного стану автомобілів з використанням засобів контролю і діагностування. Системою ТО і ремонту передбачаються дві складові частини операцій - контрольна і виконавська. Планово-попереджувальний характер системи ТО і ремонту визначається плановим і примусовим (через установлені пробіги чи час роботи) виконанням контрольної частини операцій, передбачених Положенням, з наступним виконанням виконавської частини.

2.2. Основне призначення робіт технічного обслуговування

Технічне обслуговування рухомого складу по періодичності, переліку і трудомісткості виконуваних робіт підрозділяється на наступні види:

- щоденне технічне обслуговування (ЩТО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- другу технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СТО).

Щоденне обслуговування (ЩТО) - це комплекс заходів щодо підтримання нормального робочого стану автомобіля, гарантування безпеки руху та проводиться після роботи з метою підготовки ДТЗ до подальшої експлуатації один раз на робочу добу незалежно від кількості робочих змін (Табл. 1). Крім того, якщо автомобіль не використовується, то з періодичністю, встановленою нормативно-технічною документацією (НТД), але не рідше одного разу в дві неділі. Час на проведення ЩТО становить в середньому 1,5 - 2,0 год.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

ЩТО охоплює контроль, спрямований на:

- перевірку технічного стану;
- забезпечення безпеки руху;
- підтримування належного зовнішнього вигляду;
- заправлення експлуатаційними рідинами;
- усунення виявлених несправностей;

- для деяких видів рухомого складу - санітарну обробку кузова, що виконується на автотранспортному підприємстві після роботи рухомого складу на лінії.

Контроль технічного стану автомобілів перед виїздом на лінію, а також при зміні водіїв на лінії здійснюється за рахунок підготовчо-заключного часу.

Прибирально - мийні роботи виконуються за потреби, але обов'язково перед технічним обслуговуванням чи ремонтом. Оброблення кузовів автомобілів спеціального призначення здійснюється відповідно до вимог та інструкцій щодо перевезення даного виду вантажів.

Перевірка технічного стану здійснюється щоденно відповідним технічним персоналом після повернення ДТЗ на місце постійної стоянки, а також водієм перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії. Якщо ДТЗ експлуатуються без повернення в кінці робочого дня на місце постійної стоянки, перевірка їх технічного стану проводиться водієм щодня перед початком роботи.

Перше та друге технічні обслуговування (ТО – 1, ТО – 2) проводяться з метою підтримання ДТЗ в технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху і екологічної безпеки. Вони охоплюють контрольно–діагностичні, кріпильні, регульовальні, мастильні та інші роботи, спрямовані на виявлення несправностей та запобігання їм, зниження інтенсивності погіршення параметрів технічного стану рухомого складу, економію палива та інших експлуатаційних матеріалів, зменшення негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище.

Час на проведення ТО - 1 становить в середньому один повний день або до 10 люд.-год.

Час на проведення ТО-2 дається в залежності від марки ДТЗ від 2-х до 3-х діб або від 20 до 30 люд.-год.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Дані види ТО рекомендується здійснювати з періодичністю згідно таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Періодичності видів технічного обслуговування дорожніх транспортних засобів, км

Тип ДТЗ	Періодичності видів технічного обслуговування, км		
	ЩО	ТО – 1	ТО – 2
Автомобілі легкові, автобуси	Один раз на робочу добу незалежно від кількості робочих змін	5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх базових агрегатів, автомобілі повноприводні, причепа і напівпричепа		4000	16000

Примітка. Якщо визначена в таблиці 2.1 періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, визначеної документацією заводу-виробника, слід керуватися документацією заводу-виробника.

Сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться два рази в рік при підготовці ДТЗ до літнього і зимового періодів експлуатації з метою забезпечення працездатності ДТЗ в наступаючому сезоні проводиться разом з черговим ТО-2 з відповідним збільшенням трудомісткості робіт в середньому на 20%.

Технічне обслуговування автомобілів, які знаходяться на зберіганні, їх характеристика. Утримання машин на зберіганні—це комплекс організаційно-технічних заходів, направлених на забезпечення зберігання, справності та постійної готовності до використання за призначенням. Утримання машин на зберіганні включає:

- проведення установлених видів технічного обслуговування;
- заміну герметизуючих матеріалів, брезенту, акумуляторних батарей, ПММ, шин і т. ін.;
- контроль за станом машин в процесі зберігання.

Технічне обслуговування машин на зберіганні в законсервованому стані (технічне обслуговування під час консервації ДТЗ) проводиться з метою підтримання їх в справному стані і готовності до використання за призначенням в установлені терміни. Воно включає перевірку стану і працездатності машин, заміну експлуатаційних матеріалів, деталей та складальних одиниць з обмеженими термінами служби, проведення, при необхідності, регулювальних і інших робіт.

Для підтримання постійної технічної готовності ДТЗ, які знаходяться на зберіганні в законсервованому стані, в залежності від виду зберігання (рис. 2), встановлена наступна система технічного обслуговування:

Для техніки, яка знаходиться на короткочасному зберіганні (до одного року):

1. Технічне обслуговування №1 при зберіганні (ТО-1з).

Для техніки, яка знаходиться на довготривалому зберіганні (більше року):

1. Технічне обслуговування №1 при зберіганні (ТО-1з).
2. Технічне обслуговування №2 при зберіганні (ТО-2з).
3. Регламентне технічне обслуговування (РТО).



Рис. 2.1. Види зберігання автомобілів

2.3. Характеристика та опис автомобілів

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Вихідні дані та загальна характеристика станції технічного обслуговування.

Модельний ряд автомобілів: Citroen Berlingo; Citroen C4.

«Citroen» - французька автомобільна компанія. Є самостійним відділенням французького концерну PSA Peugeot Citroën.



Рис.2.2. Логотип автомобільної марки Citroe

Андре Сітроен (André Citroën) народився 5 лютого 1878 року в родині успішного підприємця. Його батько — Леві Сітроен (Levi Bernard Citroën) був співвласником підприємств, що займалися обробкою та продажем дорогоцінного каміння. Але не батько вчив Андре премудростям бізнесу. Коли майбутньому автомобілебудівникові було тільки шість років, батько покінчив життя самогубством. Втім, своїй родині він залишив чимало: величезну спадщину плюс зв'язки у фінансових і промислових колах Парижа.



Рис.2.3. Андре Сітроен

Опишемо більш детально дві моделі автомобілів, а саме Citroën Berlingo

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

та Citroën C4.

Автомобіль Citroën Berlingo

Citroën Berlingo ((укр.) Сітроен Бєрлінго) - компактний фургон, який представляє французький автовиробник Citroën з 1996 року.

Перше покоління

Дебют Berlingo (M49) відбувся в 1996 році, він набув великої популярності у багатьох країнах і вже в 1997 році був визнаний найкращим фургоном у Європі.

Виходу серійного вена в 1996 році передувало тріо шоу-карів, в яких було використано назву Berlingo. На Паризькому автошоу красувалися концептуальний хетч Berlingo Berline Bulle (провісник Сітроєна С3), пляжний серфінг-кар Berlingo Coupé de Plage з дизайном від ательє Bertone і, власне кажучи, Berlingo Grand Large Concept, який ліг в основу конвеєрного «каблучка».

Таблиця 2.2

Citroën Berlingo першого покоління

	
Citroën Berlingo I (1996-2002)	
Роки виробництва	1996-2009
Колісна база	2695 мм
Довжина	4135-4137 мм
Ширина	1720-1725 мм
Висота	1800-1820 мм
Вага	1197-1344 кг
Споріднені	Peugeot Partner

Berlingo, який випускався на заводі в місті Віго (Іспанія) - являє собою результат плідної співпраці Citroen і Peugeot. Багатофункціональний авто-

мобіль-комбі, який важко зарахувати до якогось певного класу: для звичайного компактного лімузина занадто високий, для автофургона занадто малий, для малолітражного автомобіля занадто великий.

Двигуни

Berlingo оснащується бензиновими, дизельними та електричними двигунами, а також двигунами які працюють на стиснутому природному газі.



Бензиновий двигун Citroen Berlingo TU3



Дизельний двигун Citroen Berlingo 1,6 HDI 75 DV6B



Дизельний двигун Citroen Berlingo 2,0 HDi DW10TD

Рис.2.4. Двигуни

Таблиця 2.3

Характеристика двигунів Citroen Berlingo I

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Бензинові

Модель	Об'єм см³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Код двигуна Циліндри	Клапанний механізм/ Кількість клапанів	Розгін (с) 0-100 км/год	Максимальна швидкість км/год	Витрата пального (л/100 км) середня
1.1 i	1124	60 (44)/5500	94/3400	TU1 P4	ОНС/8	21,6	140	7,5
1.4 i	1360	75 (55)/5500	120/3400	TU3 P4	ОНС/8	17,5	148	7,5
1.4 i GNV*	1360	75 (55)/5500	120/3400	TU3 P4	ОНС/8	17,5	148	7,5
1.6 i 16v	1587	109 (80)/5750	147/4000	TU5 P4	DOHC/16	12,2	170	7,4
1.8 i	1761	90 (66)/5000	147/2600	XU7 P4	ОНС/8	14,4	160	8,9

* Може працювати на стиснутому природному газі або бензині

Дизельні

Модель	Об'єм см³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Код двигуна Циліндри	Клапанний механізм/ Кількість клапанів	Розгін (с) 0-100 км/год	Максимальна швидкість км/год	Витрата пального (л/100 км) середня
1.6 HDI	1560	75 (55)/4000	170/1750	DV6 P4	DOHC/16	15,4	150	5,4
1.6 HDI	1560	90 (66)/4000	215/1750	DV6 P4	DOHC/16	12,9	160	5,4
1.8 D	1769	60 (44)/4600	112/2000	XUD7 P4	ОНС/8	25,6	135	7,3
1.9 D	1905	69 (51)/4600	120/2000	XUD9 P4	ОНС/8	20,1	142	7,0
1.9 D	1867	69 (51)/4600	125/2500	DW8 P4	ОНС/8	19,9	142	6,9
2.0 HDI	1997	90 (66)/4000	205/1900	DW10 P4	ОНС/8	13,4	160	5,7

Друге покоління Citroën Berlingo представлене на Женевському автосалоні 2008 року. Автомобіль суттєво відрізняється від свого попередника по всіх параметрах, це не рестайлінг старої, а абсолютно нова модель. Задня підвіска вже не торсіонна як в Partner Origin, а звичайна пружна балка на пружинах, тобто як у типовому легковому авто. Це забезпечує більший комфорт і плавність ходу, але вантажні характеристики зменшилися. Однак можна сказати, що цей недолік компенсується більшим ніж в Origin вантажним простором. Пасажирська версія фургона називається Multispace. Дана модель теж має «двійника» - Peugeot Partner 2.

Таблиця 2.4

Citroën Berlingo другого покоління



Citroën Berlingo II (2008-2012)

Роки виробництва	2008-2018
Колісна база	2728 мм
Довжина	L1: 4380 мм L2: 4628 мм
Ширина	1810 мм
Висота	1801-1834 мм
Вага	1345–1504 кг
Споріднені	Peugeot Partner

Загальний об'єм вантажного відділення доведений до 3,3 кубометра, а вантажопідйомність - до 850 кг. Складне переднє сидіння Multi-Flex в скла-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

деному стані дозволяють збільшити вантажний простір до 3,7 м³, а навантажувальну довжину з 1,8 м до 3 м. Крім звичайної є ще подовжена версія довжиною 4628 мм, Загальний об'єм вантажного відділення якої становить 3,7 м³, а при складеному передньому сидінні 4,1 м³.

Citroën випускала також електричну версію Berlingo II, Berlingo Electric представлений в двох модифікаціях - фургон для служб доставки і інших видів комерційної діяльності та пасажирський варіанти.

Пасажирський E-Berlingo Multispace призначений, в першу чергу, для перевезення пасажирів - у нього є другий ряд сидінь, а також бічні і заднє скло. Обсяг багажника становить 675 л в п`конфігурації і 3000 л зі складеними сидіннями заднього ряду. Технічної частина новинка уніфікована з Peugeot Partner Tepee Electric: один мотор потужністю 67 л.с. і обертовим моментом 200 Нм, дві літій-іонний тягові батареї ємністю 22.5 кВт·ч (встановлені в підрамнику по обидві сторони від задньої підвіски) і одноступінчатий понижуючий редуктор. Від звичайних розеток новий E-Berlingo Multispace заряджається до 15 годин, але за допомогою опціональною системи швидкої зарядки стандарту CHAdeMO і відповідного джерела струму акумулятори можна зарядити до 80% за 30 хвилин. У базове оснащення нового електрокара увійшли: обмежувач швидкості, система контролю тиску в шинах, кондиціонер, помічник старту на підйом, ESC і аудіосистема з підтримкою CD / MP3 і Bluetooth. У більш дорогих комплектаціях доступна мультимедійна система з 7-дюймовим сенсорним екраном, додатками Apple CarPlay і MirrorScreen, роз'ємами USB і jack. Також в список опцій увійшла камера заднього виду, паркувальний асистент і навігаційна система. Кліматичною системою і зарядним пристроєм можна керувати через додаток на мобільному пристрої.

Таблиця 2.5

Характеристика двигунів Citroen Berlingo II

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бензинові

Двигун	Об'єм см³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	Клапанний механізм/ Кількість клапанів	Розгін (с) 0-100 км/год	Максимальна швидкість км/год	Витрата пального (л/100 км) місто/шосе/середня	Роки виробництва
1.6 16v 90	1587	90 (66)/5500	132/2500	P4	DOHC/16	15,3	159	10,8/6,8/8,2	2008-2010
1.6 16v 98	1589	98 (72)/6000	152/3500	P4	DOHC/16	13,8	162	9,6/5,7/7,1	з 2010
1.6 16v 110	1587	109 (80)/5800	147/4000	P4	DOHC/16	14,0	169	10,8/6,8/8,2	2008-2009
1.6 16v 120	1589	120 (88)/6000	160/4250	P4	DOHC/16	12,0	177	9,6/6,0/7,3	з 2009

Двигун 1,6 16V 120 замінює попередній 1,6 16V 110, а двигун 1,6 16V 98 замінює попередній 1,6 16V 90.

Дизельні

Двигун	Об'єм см³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	Клапанний механізм/ Кількість клапанів	Розгін (с) 0-100 км/год	Максимальна швидкість км/год	Витрата пального (л/100 км) місто/шосе/середня	Роки виробництва
1.6 HDI 75 FAP*	1560	75 (55)/4000	185/1750	P4	DOHC/16	17,1	152	7,0/5,0/5,7	з 2008
1.6 HDI 90	1560	90 (66)/4000	215/1750	P4	DOHC/16	14,3	161	7,0/5,0/5,7	2008-2010
1.6 HDI 90 FAP	1560	92 (68)/4000	230/1750	P4	DOHC/8	14,3	162	6,2/4,8/5,3	з 2010
1.6 HDI 110 FAP	1560	109 (80)/4000	240/2000	P4	DOHC/16	12,5	173	6,8/4,9/5,6	2008-2010
1.6 HDI 110 FAP	1560	112 (82)/4000	240/2000 260/2000 з овербустом	P4	DOHC/16	12,5	173	6,8/4,9/5,6	2010-2012
1.6 HDI 115 FAP	1560	115 (84)/3600	240/1500	P4	DOHC/8	12,5	172	5,8/4,7/5,1	з 2012
* з 2010 з FAP									

Двигуни 1,6 л з максимальною потужністю понад 100 к.с. (бензинові і дизельні) доступні тільки в пасажирських моделях.

Третє покоління Citroën Berlingo представлене на Женевському автосалоні в березні 2018 року.

Автомобіль збудовано на платформі PSA EMP2, разом з новими Peugeot Rifter, Opel Combo і Toyota Proace City. Пасажирська версія фургона називається Multispace. Вперше для пасажирської і комерційної версії запроваджено різне оформлення передньої частини.

Berlingo запропонований в стандартній 4,4-метровій і подовженій 4,75-метровій версіях. Загальний об'єм вантажного відділення доведений до 4,0 кубометра.

Для Berlingo запропоновано бензиновий і дизельний двигуни різного ступеня форсування. 1.2-літровий бензиновий PureTech видає 110 або 130 к.с., а 1.5-літровий BlueHDi має потужність в 75, 100 або 130 к.с. Для бензинового 130-сильного мотора надано 8-ступінчастий «автомат» Aisin, для дизеля цієї ж потужності - 6-ступінчаста «механіка» або вказаний «автомат». Для інших двигунів покладена 5-ступінчаста «механіка». Привід - повний або передній.

Починаючи з січня 2018 року, CITROËN підсилює свої позиції в сегменті спеціалізованих автомобілів, пропонуючи клієнтам повнопривідні версії Berlingo. Всі необхідні доопрацювання і установка системи повного приводу виконується у співпраці з Dangel - французькою компанією, яка є експертом в цій сфері з 25-річним досвідом роботи. Крім системи повного приводу 4x4 Dangel, допрацьовані автомобілі отримали захист двигуна і паливного бака, збільшений дорожній просвіт і диференціал підвищеного тертя для передньої осі. Доопрацюванням моделей займалися фахівці Citroen і Dangel. Citroen і Dangel пропонують клієнтам два основні варіанти оснащення автомобіля: «4X4 Traction Control» (система повного приводу з блокуванням заднього диференціала) і «Trek 2WD» (передній привід з диференціалом підвищеного тертя).

Таблиця 2.6

Citroën Berlingo третього покоління

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Citroën Berlingo III



Пасажирська версія Citroën Berlingo III Multispace (з 2018)

Роки виробництва	з 2019
Платформа	PSA EMP2
Колісна база	2785–2975 мм
Довжина	4403–4753 мм
Ширина	1848 мм
Висота	1844–1849 мм
Вага	1356–1540 кг
Споріднені	Peugeot Rifter Peugeot Partner Opel Combo Toyota Proace City

Таблиця 2.7

Характеристика двигунів Citroen Berlingo III

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Бензинові

Двигун	Об'єм см³	Потужність к.с. при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	Клапанний механізм/ Кількість клапанів	Розгін (с) 0-100 км/год	Максимальна швидкість км/год	Витрата пального (л/100 км) місто/шосе/середня	Роки виробництва
1.2 PureTech 110	1199	110/5500	205/1500	І3	DOHC/12				з 2018
1.2 PureTech 130	1199	130/5500	230/1750	І3	DOHC/12				з 2018

Дизельні

Двигун	Об'єм см³	Потужність к.с. при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	Клапанний механізм/ Кількість клапанів	Розгін (с) 0-100 км/год	Максимальна швидкість км/год	Витрата пального (л/100 км) місто/шосе/середня	Роки виробництва
1.5 BlueHdi 75	1499	75/3750	240/1750	І4	DOHC/16				з 2018
1.5 BlueHdi 100	1499	100/3750	260/1750	І4	DOHC/16				з 2018
1.5 BlueHdi 130	1499	130/3750	300/1750	І4	DOHC/16				з 2018

Автомобіль Citroën C4

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Сітроен Ц4 (фр. Citroën C4) - це компактні автомобілі, що виробляються компанією Citroën з 2004 року і прийшли на заміну Citroën Xsara.

Таблиця 2.8

Автомобіль Citroën C4



Citroën C4 II

Виробник	Citroën
Роки виробництва	2004—2018
Попередник(и)	Citroën Xsara
Наступник(и)	Citroën C4 Cactus
Клас	Клас С
Стиль кузова	хетчбек седан купе
Споріднені	Citroën DS4 Citroën C4L Peugeot 308 (Є.А.Р 2014) Peugeot 408 Peugeot 3008 Citroën C4 Picasso
Подібні	Chevrolet Cruze Fiat Bravo / Fiat Tipo Ford Focus Honda Civic Mazda3 Mitsubishi Lancer Opel Astra Renault Mégane Toyota Auris Volkswagen Golf

Перше покоління

Перше покоління Citroën C4 розроблене дизайнером Донато Коко в 2004 році у вигляді трьохдверного і п'ятидверного хетчбеків. Citroen C4 побудований на платформі PF2 від Peugeot 307. Автомобіль передньопривідний, з поперечним розташуванням силового агрегату. Являє собою найбільш просту і поширену конструкцію: передня підвіска - тип Макферсон, нижній Г-подібний важіль; задня підвіска - балка, що скручується і пружини. Незважаючи на деяку примітивність підвіски, машина має цілком прийнятний рівень комфорту, а керуваність може бути оцінена як дуже хороша. Рульове управління - рейкове з Електрогідропідсилювач і варійованим зусиллям в залежності від швидкості руху. Задня балка підвіски забезпечує ефект підрулення на покриттях з високим коефіцієнтом зчеплення. Ефект підрулення проявляється при гальмуванні на дузі як затягування машини всередину повороту. При різкому відпуску педалі гальма спостерігається зворотний ефект - перехід машини на більший радіус.)

Довжина трьохдверного C4 - 4270 мм, п'ятидверного - 4260 мм. Ширина машин відповідно 1769 і 1773 мм, висота - 1458 мм. Колісна база - 2608 мм. Обсяг багажника - 342 л у купе і 352 л у хетчбека. Базова комплектація C4 включає: гідропідсилювач керма із змінним коефіцієнтом посилення, круїз-контроль з обмежувачем швидкості, ABS, систему екстреного гальмування AFU, електронну систему розподілу гальмівного зусилля EBD, бортовий комп'ютер, передні електросклопідйомники, регульоване по висоті сидіння водія, вбудовану систему ароматизації повітря в салоні, протитуманні фари, фронтальні подушки безпеки.

У 2006 році з'явився семимісний компактвен Grand C4 Picasso, а роком опісля його п'ятимісна модифікація C4 Picasso.

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Citroën C4 Купе (2004-2008)



Citroën C4 Купе (2004-2008)



Citroën C4 Хетчбек (2004-2008)



Салон Citroën C4

Рис.2.5. Перше покоління Citroën C4

Таблиця 2.9

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика двигунів Citroen C4 I

Модель	Об'єм	Потужність	Крутний момент	Роки випуску	Примітки
Бензинові					
1.4 16V	1362 см³	65 kW (88 к.с.) при 5250 об/хв	133 Нм при 3250 об/хв	2004–2010	
1.6 16V	1587 см³	80 kW (109 к.с.) при 5800 об/хв	147 Нм при 4000 об/хв	2004–2008	
1.6 16V VTi	1598 см³	88 kW (120 к.с.) при 6000 об/хв	160 Нм при 4250 об/хв	з 2008	(Variable valve lift and Timing injection)
1.6 16V THP	1598 см³	103 kW (140 к.с.) при 5800 об/хв	240 Нм при 1400–3500 об/хв	2008–2009	тільки для 4-ст. АКПП
1.6 16V THP	1598 см³	110 kW (150 к.с.) при 5800 об/хв	240 Нм при 1400–4000 об/хв	2008–2010	(Turbo High Pressure)
2.0 16V	1997 см³	100 kW (136 к.с.) при 6000 об/хв	190 Нм при 4100 об/хв	2004–2005	
2.0 16V	1997 см³	103 kW (140 к.с.) при 6000 об/хв	200 Нм при 4000 об/хв	2005–2008	як VTR i VTS
2.0 16V	1997 см³	130 kW (177 к.с.) при 7000 об/хв	202 Нм при 4750 об/хв	2004–2008	тільки трьохдверний, як VTS
Дизельні					
1.6 HDi	1560 см³	66 kW (90 к.с.) при 4000 об/хв	215 Нм при 1750 об/хв	2004–2009	
1.6 HDi (FAP)	1560 см³	80 kW (109 к.с.) при 4000 об/хв	240 Нм при 1750 об/хв	2004–2010	
2.0 HDi (FAP)	1997 см³	100 kW (136 к.с.) при 4000 об/хв	320 Нм при 2000 об/хв	2004–2009	з 2008 тільки для 6-ст. АКПП
2.0 HDi (FAP)	1997 см³	103 kW (140 к.с.) при 4000 об/хв	320 Нм при 2000 об/хв	2008–2010	

Друге покоління

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					34

Citroën C4 другого покоління представлений на автосалоні в Парижі в жовтні 2010 року. Автомобіль являє собою п'ятидверний хетчбек. Трьохдверну версію замінив Citroën DS4 представлений в травні 2011 року.

C4 другого покоління це четверта модель концерну PSA, і друга самого Citroën, побудована на загальній модульній платформі PF2 2001 року, спроектований під умовні вимоги ринкового сегмента C.

У порівнянні з Сітроен C4 першого покоління нова модель має ідентичні внутрішні розміри салону, колісну базу, і дуже близькі зовнішню ширину і висоту. У внутрішній структурі кузова збережені рівні відстань між точками кріплення передньої і задньої підвісок, однаковий передній підрамник, схожа енергопоглинаюча структура передньої частини. Довжина кузова змінилася незначно. У конструкції кузова збільшено відсоток міцних і високоміцних сталей. Жорсткість на кручення зросла на 25%. Дах не входить в силову схему кузова, що дозволило на окремих комплектаціях застосовувати замість стандартного сталевих даху панель із загартованого скла.

Лінійка бензинових моторів частково збереглася. Лінійка дизельних моторів була повністю змінена на мотори HDi третього покоління.

Розроблено абсолютно новий салон, із застосуванням більш якісних по фактурі матеріалів. У дизайні салону відбулося повернення до традиційної компоновки з приладовим щитком перед водієм, і відмова від використання деяких традиційно сітроєновських елементів, наприклад - нерухомої маточини керма.

Європейському покупцеві було запропоновано три-чотири (в залежності від місця розташування) фіксованих комплектації, що розрізняються послідовно збільшується набором включених опцій; одна-дві комплектації для корпоративного клієнта, і плюс зазвичай одна особлива комплектація, найближче підходить під маркетингові цілі Сітроєна на даному ринку. Також, для кожної комплектації пропонувався невеликий набір додаткових опцій, установка яких проводилася за бажанням замовника. Отримання

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

унікальної машини з базовій комплектації шляхом нанизування тільки потрібних замовнику опцій - неможливо. Зовнішні відмінності комплектацій мінімальні - декоративні і аеродинамічні елементи практично ідентичні.

Кольорів кузова - вісім. Салон являє собою комбінацію з єдиної для всіх комплектацій колірної і Мультифактурні «основи», що включає в себе всі елементи салону, крім оббивки сидінь і вставок в дверні панелі. Оббивка сидінь і дверні панелі, і створюють основу колірного рішення салону, представлені двома кольорами: темним і світлим; і чотирма фактурами оббивки сидінь: два варіанти тканини, тканину + шкіра, шкіра. Що в підсумку дає шість фактурно-колірних варіантів обробки салону.

Опції - типові для машин ринкового сегменту 3 початку 2010-х років, і являють собою або функції або пристрої спрямовані на підвищення зручності експлуатації машини в штатних режимах і безпеки водіння, або різні функціональні можливості сидінь і трансформації салону. З досить рідкісних для машин С-сегмента опцій можна відзначити лише панорамний скляний дах, систему контролю сліпих зон і систему визначення доступного місця при парковці. Будь-які опції псевдоспортивного характеру принципово відсутні.

У 2015 році відбувся редизайн, в ході якого автомобіль отримав нові версії двигуна та більш привабливу стилізацію, включаючи литі диски коліс та хвостові вогні. Придбати С4 можна у комплектації Touch, Feel та Flair. Модель Touch постачається зі світлодіодними фарами, функцією регулювання сидіння по висоті, RDS MP3/CD програвачем на шість динаміків, дзеркалами з електроприводом, круїз-контролем та системою кондиціонування повітря. Модель Feel пропонує: 16-дюймові литі диски коліс, DAB радіо, MP3, CD-програвач та Bluetooth. До бази моделі Flair входять: передні протитуманні фари, 7-дюймовий сенсорний екран, сенсори заднього ходу, двозонний клімат-контроль, автоматичні фари та склоочисники. Про безпеку людей у салоні дбають шість подушок безпеки.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36



Citroën C4 (з 2015)

Рис.2.6. Друге покоління Citroën C4

Citroën C4 Sedan (на деяких ринках модель називається C4 L) розроблявся дизайн-центром Citroën в Шанхаї спеціально з прицілом на Китай, Росію і заодно для країн Південної Америки. При цьому по відношенню до хетчбеку не тільки змінилася задня частина, але і була проведена оптимізація конструкції кузова спереду (наприклад, змінено з'єднання переднього силового пояса, що гасить удар, і передньої стійки).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Характеристика двигунів Citroen C4 II

Модель	Об'єм	Потужність	Крутний момент	Роки випуску	Примітки
Бензинові					
VTi 95	1360 см³	70 kW (95 к.с.) при 6000 об/хв	136 Нм при 4000 об/хв	з 10/2010	(Variable valve lift and Timing injection)
1.6i 110	1598 см³	80 kW (110 к.с.) при 5800 об/хв	147 Нм при 4000 об/хв	з 10/2010	
VTi 120	1598 см³	88 kW (120 к.с.) при 6000 об/хв	160 Нм при 4250 об/хв	з 10/2010	(Variable valve lift and Timing injection)
THP 155 EGS6	1598 см³	115 kW (156 к.с.) при 6000 об/хв	240 Нм при 1400 об/хв	з 10/2010	
Дизельні					
HDi 90	1560 см³	68 kW (92 к.с.) при 4000 об/хв	230 Нм при 1750 об/хв	з 10/2010	
HDi 110	1560 см³	82 kW (112 к.с.) при 3600 об/хв	270 Нм при 1750 об/хв	10/2010–12/2012	
e-HDi 110 EGS6 Airdream	1560 см³	82 kW (112 к.с.) при 3600 об/хв	270 Нм при 1750 об/хв	10/2010–12/2012	
HDi 115	1560 см³	84 kW (114 к.с.) при 3600 об/хв	270 Нм при 1750 об/хв	з 01/2013	
e-HDi 115 EGS6 Airdream	1560 см³	84 kW (114 к.с.) при 3600 об/хв	270 Нм при 1750 об/хв	з 01/2013	
HDi 150	1560 см³	110 kW (150 к.с.) при 3750 об/хв	340 Нм при 2000 об/хв	з 10/2010	

2.4. Розрахунок технологічної частини зони ТО

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту рухомого складу для автопідприємства на 50 легкових автомобілів: Citroën Berlingo – 25 шт. і Citroën C4 – 25 шт. наведені в таблиці 2.11. та 2.12.

Середньодобовий пробіг автомобілів – 160 км. Кількість робочих днів за рік – 255. Автомобілі зберігаються на відкритому майданчику, категорія умов експлуатації – II.

Згідно ОНТП-01-91 пробіг до капремонту для легкових автомобілів середнього класу складає 350 000 - 400 000 км.

Таблиця 2.11

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів Citroën Berlingo

№ п/п	Показ- ник	Оди- ниця	Осно- вний нор- матив	Значення коефіцієнту					Резуль- туючий коефі- цієнт	Скорего- ване зна- чення но- рмативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (I _{ТО-1})	км	5000	0,7	-	1, 0	-	-	0,7	3500
2	ТО – 2 (I _{ТО-2})	км	16000	0,7	-	1, 0	-	-	0,7	14000
3	Пробіг до КР (L _{КР})	км	200000	0,7	1,0	1, 0	-	-	0,7	400 000
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,2	-	1,0	-	-	-	1,0	0,2

5	ТО – 1	люд.- год.	2,6	-	1,0	-	1,1	-	1,1	2,86
6	ТО – 2	люд.- год.	10,5	-	1,0	-	1,1	-	1,1	11,55
7	ПР	люд.- год.	1,8	1,5	1,0	1, 0	1,1	0,9	1,485	2,673
8	Простій під час ТО і ПР (dTO і ПР)	днів на 1000 км про- бігу	0,18	-	1,0	-	-	-	1,0	0,18
9	КР (dK)	днів	12	-	-	-	-	-	-	12

Таблиця 2.12

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів Citroën C4

№ п/п	Показ- ник	Оди- ниця	Осно- вний нор- матив	Значення коефіцієнту					Резуль- туючий коефі- цієнт	Скорего- ване зна- чення но- рмативів
				К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (I _{ТО-1})	км	5000	0,7	-	1, 0	-	-	0,7	3500
2	ТО – 2 (I _{ТО-2})	км	15000	0,7	-	1, 0	-	-	0,7	14000

3	Пробіг до КР ($L_{\text{КР}}$)	км	150000	0,7	1,0	1,0	-	-	0,7	350 000
Трудовісткість										
4	ЩО	люд.-год.	0,25	-	1,0	-	-	-	1,0	0,25
5	ТО – 1	люд.-год.	3,4	-	1,0	-	1,1	-	1,1	4,046
6	ТО – 2	люд.-год.	13,5	-	1,0	-	1,1	-	1,1	16,065
7	ПР	люд.-год.	2,1	1,5	1,0	1,0	1,1	0,9	1,485	3,1185
8	Простій під час ТО і ПР ($d_{\text{ТО і ПР}}$)	днів на 1000 км пробігу	0,22	-	1,0	-	-	-	1,0	0,22
9	КР (d_K)	днів	12	-	-	-	-	-	-	12

K_1 – коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації [2, додаток 1];

K_2 – коефіцієнт, що залежить від модифікації автомобіля [2, додаток 1];

K_3 – коефіцієнт, що залежить від природно-кліматичних умов [2, додаток 1];

K_4 – коефіцієнт, що залежить від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу [2, додаток 1];

K_5 – коефіцієнт, що залежить від способу зберігання рухомого складу. При відкритому зберіганні - $K_5 = 1,0$, при закритому $K_5 = 0,9$ [2, додаток 1].

$L_{\text{КР}}$ – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{\text{ТО і ПР}}$ – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000км [2, додаток 4];

d_K – кількість днів простою автомобіля під час КР [2, додаток 4].

2.4.1. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт

Розрахунок річного пробігу автомобілів

Річний пробіг автомобілів кожної моделі, які становлять парк, рахуємо за формулою:

$$L_p = \frac{A_k \cdot D_p}{\frac{1}{l_{с.д.}} + \frac{d_k}{L_{кр}} + \frac{d_{ТОіПП}}{1000}},$$

де A_k – списочна кількість автомобілів даної моделі [по завданню];

D_p – кількість робочих днів за рік. $D_p = 255$ днів [по завданню];

$l_{с.д.}$ – середньодобовий пробіг автомобіля [по завданню].

Оскільки автомобілі відносяться до одного класу, розрахунок проводимо відразу для двох моделей.

Citroën Berlingo:

$$L_p = \frac{25 \cdot 255}{\frac{1}{160} + \frac{12}{200000} + \frac{0,18}{1000}} = 506659 \text{ км}$$

Citroën C4:

$$L_p = \frac{25 \cdot 255}{\frac{1}{160} + \frac{12}{150000} + \frac{0,22}{1000}} = 508993 \text{ км}$$

Розрахунок річної кількості ЩО, ТО - 1, ТО - 2, КР і СО для кожної моделі

Розрахунок річної кількості КР

Citroën Berlingo:

$$N_{кр} = \frac{506659}{200000} = 48$$

Citroën C4:

$$N_{кр} = \frac{508993}{150000} = 18$$

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок річної кількості ЩО

Citroën Berlingo:

$$N_{\text{щд}} = \frac{506659}{160} = 3166$$

Citroën C4:

$$N_{\text{щд}} = \frac{508993}{160} = 3181$$

Розрахунок річної кількості ТО - 2

Citroën Berlingo:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{506659}{1400} - 48 = 31$$

Citroën C4:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{508993}{1400} - 18 = 34$$

Розрахунок річної кількості ТО – 1

Citroën Berlingo:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{506659}{350} - 314 - 48 = 108$$

Citroën C4:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{508993}{350} - 346 - 18 = 109$$

Розрахунок річної кількості СО

$$N_{\text{СО}} = 2A_{\text{К}}$$

де $A_{\text{К}}$ – списочна кількість автомобілів [по завданню].

Citroën Berlingo:

$$N_{\text{СО}} = 2 \times 50 = 50$$

Citroën C4:

$$N_{\text{СО}} = 2 \times 50 = 50$$

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Результати розрахунків кількості КР (N_K), ТО - 2 (N_{TO-2}),
ТО - 1 (N_{TO-1}), ЩО ($N_{ЩО}$) та сезонних обслуговувань (N_c)

Таблиця 2.13

Результати розрахунків

Автомобіль	Річна кількість ТО і ПР				
	N_{KP}	$N_{ЩО}$	N_{TO-2}	N_{TO-1}	N_{CO}
Citroën Berlingo	48	3166	31	108	50
Citroën C4	18	3181	34	109	50
Всього	66	6347	65	217	100

Визначення рівня трудомісткості ТО і ПР

Визначення річної трудомісткості СО

Citroën Berlingo:

$$T_{CO} = 2 \times 0,2 \times 11,55 \times 25 = 60 \text{ люд.-год.}$$

Citroën C4:

$$T_{CO} = 2 \times 0,2 \times 14,85 \times 25 = 77 \text{ люд.-год.}$$

де m_1 , – частина трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для природно-кліматичних умов України $m_1 = 0,2$);

t_{TO-2} – скоригований норматив ТО-2 (табл.1.1).

Визначення річної трудомісткості ТО – 2

Citroën Berlingo:

$$T_{TO-2} = 31 \times 11,55 = 361 \text{ люд.-год.}$$

Citroën C4:

$$T_{TO-2} = 34 \times 14,85 = 513 \text{ люд.-год.}$$

де t_{TO-2} – скоригований норматив ТО-1 (табл.1.1).

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення річної трудомісткості ТО – 1

Citroën Berlingo:

$$T_{\text{ТО-1}} = 108 \times 2,86 = 310 \text{ люд.-год.}$$

Citroën C4:

$$T_{\text{ТО-1}} = 109 \times 3,74 = 407 \text{ люд.-год.}$$

де $t_{\text{ТО-1}}$ – скоригований норматив ТО-1 (табл.2.11).

Визначення річної трудомісткості ЩО

Citroën Berlingo:

$$T_{\text{ЩО}} = 0,2 \times 3166 = 633 \text{ люд.-год.}$$

Citroën C4:

$$T_{\text{ЩО}} = 0,25 \times 3181 = 793 \text{ люд.-год.}$$

де $t_{\text{ЩО}}$ – скоригований норматив ЩО (табл.1.1).

Визначення річної трудомісткості ПР

Citroën Berlingo:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{506659 \cdot 2,673}{1000} = 1354 \text{ люд.-год.}$$

Citroën C4:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{508993 \cdot 3,1185}{1000} = 1587 \text{ люд.-год.}$$

де $t_{\text{ПР}}$ – скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту (табл.2.11).

Результати розрахунків

Таблиця 2.14

Розрахунок трудомісткості робіт по парку

Марка автомо- біля	Трудомісткість робіт по парку, люд.-год.				
	$T_{\text{ЩО}}$	$T_{\text{ТО-1}}$	$T_{\text{ТО-2}}$	$T_{\text{СО}}$	$T_{\text{ПР}}$
Citroën Berlingo	633	310	361	600	1354
Citroën C4	793	407	513	772	1587
Всього	1428	717	874	1372	2941

							Арк.
							45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.4.2. Визначення трудомісткості та кількості працівників

$$T_{\text{від.}} = T_{\text{за}} \cdot (n/60) = 3054 \cdot (65/60) = 3308,5 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

де n – коефіцієнт визначаючий відсоток трудомісткості від ТО, що виконується у зоні ТО [2, додаток 5].

$n = 85\%$ (приймаємо, що зона діагностики розташована окремо).

Розрахунок кількості працівників

$$P = \frac{T_{\text{від.}}}{\Phi_{\text{р.м}}},$$

де $\Phi_{\text{р.м}}$ – річний фонд робочого часу;

$$\Phi_{\text{р.м}} = D_{\text{р.р.}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год.},$$

де $D_{\text{р.р.}}$ - число робочих днів за рік [1, додаток 7];

n - кількість змін [1, додаток 8];

$t_{\text{зм}} = 8 \text{ год.}$ – тривалість зміни.

$$P = 3308.5 / 2040 = 1.66 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 2 \text{ чол.}$

2.5. Розрахунок зони ТО

2.5.1. Призначення зони ТО

Технічне обслуговування це комплекс операцій щодо підтримання роботи здатності або справності транспортного засобу під час використання за призначенням, зберігання та транспортування; Технічне обслуговування охоплюють контрольно- діагностичні, кріпильні, регульовальні, мастильні та інші роботи, спрямовані на виявлення несправностей та запобігання їм, зниження інтенсивності погіршення параметрів технічного стану рухомого складу, економію палива та інших експлуатаційних матеріалів, зменшення негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) рекомендується здійснювати з періодичністю 4000-5000 км.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Друге технічне обслуговування (ТО - 2) рекомендується здійснювати з періодичністю відповідно 16000-20000 км і проводити разом з черговим ТО-1.

Перше (ТО-1) та друге (ТО-2) технічні обслуговування передбачають такі роботи:

- контрольно-діагностичні,
- кріпильні,
- регулювальні,
- мастильні,
- інші, спрямовані на запобігання та виявлення несправностей автомобі-

ля, зниження інтенсивності спрацьовування його деталей, економію палива, мастильних матеріалів, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, забезпечення безвідмовної роботи автомобіля в межах установлених пробігів.

Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації. В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший пробіг між ТО-1 та ТО-2.

Планово-запобіжна система технічного обслуговування й ремонту дає змогу своєчасно усунути причини появи різних несправностей, зменшити витрату запасних деталей та обсяг ремонтних робіт, застосувати прогресивні методи ремонту й відновлення деталей, скоротити час простою автомобілів, пов'язаного з ремонтом, а отже, підвищити коефіцієнт технічної готовності.

Кріпильні роботи входять в обсяг ТО-1 та ТО-2 і становлять приблизно, 30-45 % від їх повних обсягів. їх виконують по агрегатах АТЗ - кабіні, платформі, колесах, трансмісії, двигуну, в тому числі, перевірка кріплення і стану систем мащення та охолодження, агрегатів трансмісії, кермового керування, гальм, підвіски, амортизаторів.

Основним комплектом інструментів, який застосовується під час виконання кріпильних робіт є спеціальні інструментальні візки з наборами різних гайкових ключів – віднакидних до спеціальних (динамометричних, граничних). У комплект також входять головки торцеві, головки для гайкокрутів, викрутки для гвинтів під різні шліци, плоскогубці комбіновані та спеціальні, металорізальні інструменти тощо.

Серед ручних інструментів для кріпильних робіт застосовують пневматичні, електричні або гідравлічні гайкокрути ударного і стандартного типу.

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5.2. Розрахунок кількості постів

$$X_{TO} = T_{TO} \cdot K_H / \Phi_{PM} \cdot P \cdot K_B,$$

де P – кількість працівників;

$K_H = 1,09$ – коефіцієнт нерівном. заїзду автомобіля [2, додаток 8];

$K_B = 0,98$ – коефіцієнт використання поста.

$$X_{TO} = 3308,5 \cdot 1,09 / 2040 \cdot 2 \cdot 0,98 = 1,52 \approx 2$$

Приймає кількість постів $X_{TO} = 2$ пости.

2.5.3. Підбір необхідного обладнання і оснастки

Згідно із завданням автопарк пасажирського автопідприємства складає 50 одиниць рухомого складу. Для такого підприємства в табл. 2.15. складемо таблиць технологічного обладнання.

Обладнання зони ТО обирається згідно технологічного процесу, оснащення підбирається виходячи з організації робочих місць з “Табеля технологічного обладнання”.

Таблиця 2.15

Табель підбору технологічного обладнання і оснастки для зони ТО

Найменування обладнання	Модель	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Вст. потужність, кВт
Підйомник для легкових автомобілів	П-133	1	2800x1650	4,62	4,62	2,2
Маслороздавальна колонка	КМ-45	1	450x500	0,225	0,225	1,5
Гайковерт для коліс легкових автомобілів	И-312	1	1120x575	0,644	0,644	-
Візок для зняття та встановлення коліс	-	1	760x880	0,669	0,669	-
Ємність для зливу мастила	-	1	800x600	0,48	0,48	-

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стелаж для інструменту	-	1	1500x1200	1,8	1,8	-
Ящик для інструменту та кріпильних деталей	-	1	1000x1000	1	1	-
Компресор	C415	1	1785x560	0,999	0,999	-
Ящик для брудного ганчір'я	932 СБ	1	407x320	0,13	0,26	-
Шкаф для інструментів	-	1	1000x500	0,5	0,5	-
Стіл монтажний	-	1	1500x900	1,35	1,35	-
Установка для заправки трансмісійним маслом	3161	1	470x525	0,25	0,25	1,5
Пересувний підйомник	Власн. викон.	1	1230x440	-	-	-
Ящик з піском	-	1	500x500	0,25	0,25	-
Вогнегасники	ОХВП-10 ТУ-47-20-80	3	-	-	-	-
Пожежний щит	-	1	1200x250	0,3	0,3	-
Оглядова яма	1	1	1000x3000	2,0	2,0	
Всього					23,4095	

2.5.4. Визначення площі зони ТО

З урахуванням коефіцієнтів щільності розміщення обладнання [2, додаток 9] площа зони ТО:

$$F_{\text{зона ТО}} = F_{\text{ОБЛ}} \cdot K_n,$$

де $F_{\text{ОБЛ}}$ – площа, що займає обладнання;

$K_n = 4,0-4,5$ – коефіцієнт густини обладнання [2, додаток 9].

$$F_{\text{зона ТО}} = 23,4095 \cdot 4,0 = 105,8 \text{ м}^2$$

Остаточну площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін зони має бути кратним 3.

Приймаємо кінцеву площу зони ТО після виконання планувального рішення: площа зони ТО склала 144 м^2 , розміри сторін $12 \times 12 \text{ м}$. Площа зони може відрізнятись від розрахункової на 15% при $F \leq 150 \text{ м}^2$.

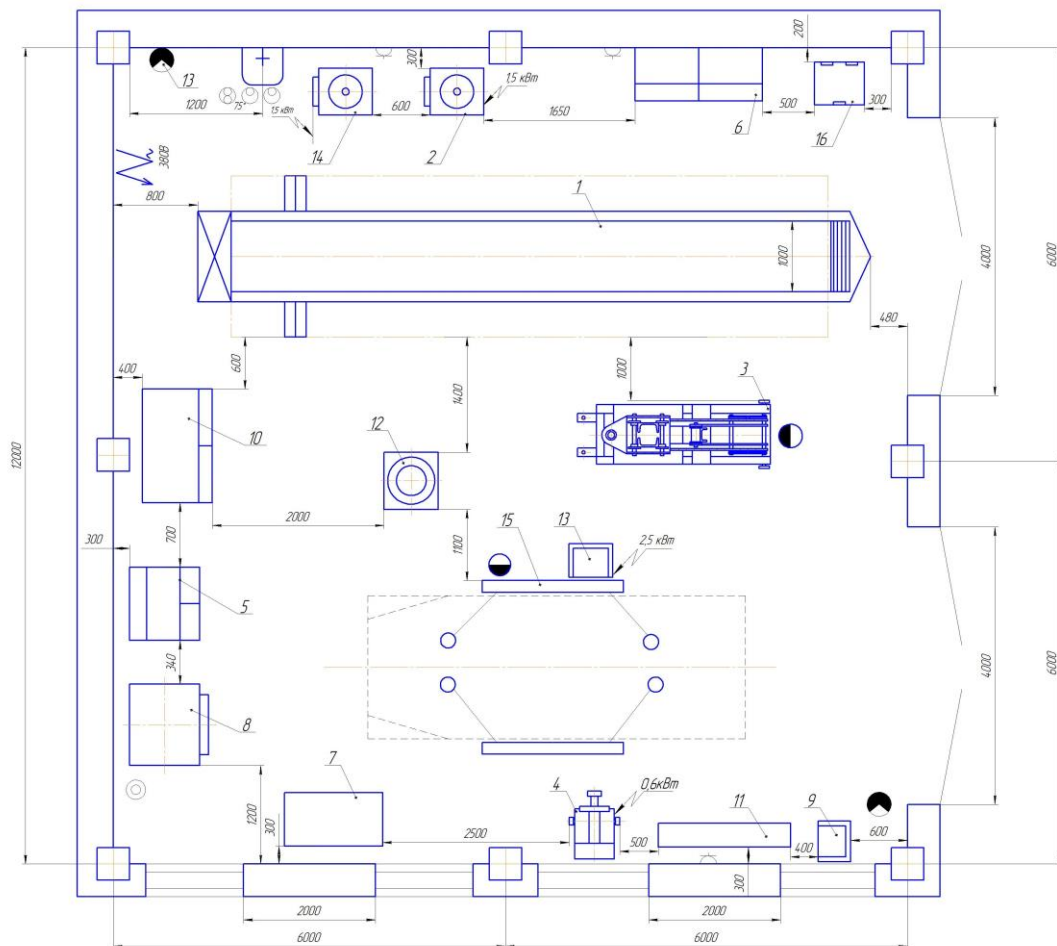


Рис.2.7. План зони ТО

2.6. Організація технологічного процесу ТО

Послідовність виконання робіт з обслуговування автомобілів, що забезпечує високу якість і мінімальні терміни їх виконання, називають технологічним процесом. А технічне обслуговування - це сукупність всіх технологічних операцій, які виконуються робітниками.

Воно включає в себе велику кількість операцій, які за своїм характером і умовами виконання об'єднуються в певні групи і охоплюють закінчений цикл робіт. Тому технічне обслуговування незалежно від його виду підрозділяється на наступні основні види робіт: збирально-мийні та обтиральні. контрольно-оглядові. кріпильні. контрольно-регулювальні. електротехнічні. мастильні. заправні і роботи по обслуговуванню шин.

Місце, оснащене відповідним обладнанням та устаткуванням, де виконується одні з видів технологічного процесу, називають робочим постом, а

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	50

виробнича ділянка на робочому посту, який обслуговується одним робочим - робочим місцем. На посту може бути кілька робочих місць.

Велика частина робіт з технічного обслуговування автомобіля виконується безпосередньо на робочих місцях. Однак електротехнічні, акумуляторні, шиномонтажні і роботи по обслуговуванню системи харчування виконуються частково на постах, частково в виробничо-допоміжних цехах.

Організація процесу технічного обслуговування визначається технологічними особливостями кожного виду обслуговування, кількістю робочих постів і робочих місць. Роботи по кожному виду обслуговування можуть проводитися двома методами: на універсальних або спеціалізованих постах. Збиральні мийні та обтиральні роботи, які за своїм характером не можуть виконуватися на одному посту з регульовальними і мастильними роботами, вимагають виділення спеціального поста.

На універсальному посту одна бригада робітників усіх спеціальностей (слюсарі, електрики, мастильники) виконує всі роботи, що входять в даний вид обслуговування (за винятком збирально-мийних), а також роботи, супутні поточного ремонту.

За наявності кількох однорідних паралельних постів, то роботи можуть виконуватися спеціалізованими бригадами, що складаються з робітників різних спеціальностей, які після виконання своєї роботи переходять з поста на пост. Таким чином, в результаті більш раціонального розподілу виконавців по постам ефективніше використовується робочий час ремонтників.

Перевагою універсальних постів є можливість виконання на кожному посту різного об'єму робіт, істотний їхній недолік - збільшення загального часу на обслуговування автомобіля.

2.7. Вентиляція, опалення, протипожежні заходи в зоні ТО

Вибір систем опалення і вентиляції регламентується СНиП 2.04,05-91 та іншими нормативними документами.

Пожежна безпека систем опалення забезпечується регламентом їх застосування, видом теплоносія та обігрівальних приладів в приміщеннях виробництв різних категорій вибухопожежонебезпеки, прокладанням тепло-

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводів, розташуванням обігрівальних приладів в будівлях і приміщеннях з урахуванням ступеня вогнестійкості їх елементів, наявністю горючих речовин і матеріалів, а також вибором пристроїв огороження обігрівальних приладів.

На автопідприємствах застосовується центральне опалення, де теплоносієм може бути нагріта вода, пара чи нагріте повітря. Воно найбільш пожежобезпечне, тому що має невелику температуру теплоносія, можливість регулювання параметрів теплоносія, малу кількість вогневих місць.

Пожежна небезпечність опалення заключається в тому, що тепло, яке виділяється, при певних умовах може запалювати горючі речовини і матеріали, а також котельні з вогневими топками.

Статистика показує, що основними причинами пожеж на підприємствах в системі опалення внаслідок неконструктивного їх виконання, монтажу і порушення правил безпеки експлуатації можуть бути: наявність газів і вибух їх в топках і димоходах; іскри, які вилітають з димової труби; самозапалення і самозаймання вугілля і торфу при його зберіганні, а також самозаймання промасленого ганчір'я; порушення правил використання відкритого вогню, несправність і порушення правил експлуатації електрообладнання; несправність і порушення правил експлуатації елементів котельної установки.

Заходи пожежної безпеки щодо котельних установок наведені в "Правилах монтажу і безпечної експлуатації парових котлів" і в типовій інструкції для персоналу котельні, які затверджені Держнаглядохоронпраці України в 1994 р.

У виробничих приміщеннях із значним виділенням вологи повинні застосовуватися системи повітряного опалення, які виконуються сумісно із припливною вентиляцією

Вентиляційним системам належить важливе місце в запобіганні утворенню вибухопожежонебезпечних концентрацій суміші горючих газів, парів, пилу з повітрям і забезпечення відповідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях.

На автопідприємствах застосовують різні види природної і механічної вентиляції.

У відповідних умовах, при виникненні пожежі, вентиляційні установки створюють пожежонебезпеку внаслідок можливості переміщення джерела

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запалювання горючих матеріалів і вибухонебезпечних сумішей, швидкого розповсюдження вогню повітряним шляхом, коробами, каналами в інші приміщення будівлі, а також можливого утворення нового джерела пожежі і вибуху

Правила застосування пожежного інструменту й вогнегасників вивчають на вступному та наступних (на робочому місці) інструктажах.

Усі проходи, проїзди й територію не можна захаращувати. Кількість автомобілів на стоянці має не перевищувати допустимої.

На території стоянки автомобілів забороняється: виконувати будь-які роботи із застосуванням відкритого вогню; заряджати акумуляторні батареї; палити; зберігати використаний обтирний матеріал.

Розлите паливо або оливу треба негайно прибрати.

Водій повинен стежити за справністю електрообладнання й пересвідчуватися, що не підтікає паливо.

У разі спалахування автомобіля треба негайно видалити його із зони стоянки й вжити заходів для гасіння пожежі.

Якщо виникла пожежа, слід викликати пожежну команду.

Висновки до розділу 2

1. Виконано огляд та аналіз планування технології технічного обслуговування. Необхідність підтримки високого рівня працездатності вимагає, щоб велика частина відказів і несправностей була попереджена, тобто працездатність виробу була відновлена до настання відвідування чи несправності.

2. Виконано огляд сновного призначення робіт технічного обслуговування. Проведені розрахунки площі зони ТО та вибрано обладнання (приймаємо кінцеву площу зони ТО після виконання планувального рішення: площа зони ТО склала 144 м², розміри сторін 12х12 м).

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

3.1. Огляд існуючих конструкцій автомобільних підйомників

На сьогоднішній день важко уявити будь-яке СТО без автомобільного підйомника. Автопідйомники можна поділити на 3 основні типи:

- електромеханічні;
- електрогідравлічні;
- пневматичні.

За конструкцією, автомобільні підйомники поділяють на:

- плунжерні підйомники;
- ножничні підйомники;
- двостійкові підйомники;
- чотирьохстійкові підйомники;
- домкрати ямні (траверси).

Плунжерні підйомники



Рис.3.1. Плунжерний підйомник

Плунжерні підйомники для автомобілів використовуються в автосервісі досить рідко, у зв'язку зі складністю монтажу та подальшого ремонту. Хоча, в той же час, такі пристрої мають ряд переваг перед двостійковими підйомниками. Це підйомне обладнання для автосервісу виготовляється у двох

варіаціях: одноплунжерним і двоплунжерним, з лапами під пороги та/або у платформеному виконанні. У складеному положенні плунжерний підйомник майже не займає робочого простору. Підйом транспортного засобу виконується за рахунок гідравлічного приводу.

Підйомники ножичні



Рис.3.2. Ножичний підйомник

Ножичні підйомники широко використовуються спільно зі стендами “розвал-сходження” і для загального використання в приміщеннях.

Ножничний підйомник для автосервісу, як правило, має гідравлічний привід з гідравлічною або електронною синхронізацією. Такі підйомники виготовляються:

- у вигляді підставок під пороги (не можуть використовуватися спільно зі сход-розвальним обладнанням);
- у вигляді платформи під колеса.

Двостійкові підйомники



Рис.3.3. Двостійковий підйомник

Двостійкові підйомники – це найбільш популярний тип підйомного обладнання, яке використовується на станціях технічного обслуговування (СТО). Таке обладнання має просту конструкцію і хорошу ремонтпридатність. На двостійковому підйомнику можна виконувати всі види робіт з діагностики, ремонту та обслуговування транспортних засобів вагою до 5 тонн, в тому числі міні-вантажівки і мікроавтобуси.

За способом підйому, автомобільні гаражні підйомники для автосервісу можна поділити на електрогідравлічні одноциліндрові та двоциліндрові з тросовою синхронізацією та електромеханічні з електричною, електронною чи ланцюговою синхронізацією підйому стійок. За типами кріплення до підлоги, двостійкові підйомники бувають безрамні та рамні. Двостійковий підйомник – лідер продажів серед автомобільних підйомників.

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Чотирьохстійкові підйомники



Рис.3.4. Чотирьохстійковий підйомник

Чотирьохстійковий підйомник досить багатофункціональний, його широко використовують як на постах загального призначення для проведення слюсарних робіт, так і зі стендами “розвал-сходження”. Для більш зручного використання досить часто чотирьохстійкові підйомники використовують в сукупності з ямними домкратами (траверсами).

Конструктивно чотирьохстійковий підйомник автомобільний являє собою підйомну платформу з апарелями, на яку (в опущеному стані) заїжджає транспортний засіб.

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ямні домкрати



Рис.3.5. Ямний домкрат

Ямний домкрат – це вантажопідйомний пристрій, яким користуються на ямі для часткового підняття автомобіля або в сукупності з ножничним чи чотирьохстійковим підйомником. Ямні домкрати використовуються для проведення загальнослюсарних або сход-розвальних робіт. За типом приводу, ямні домкрати поділяються на:

- домкрат з ручним приводом;
- домкрат ямний з пневматичним приводом.

Звертаємо Вашу увагу на те, що на заводі «Київліфт» виготовляються гідравлічні підйомники і платформи в різних конфігураціях для складу, магазину та інших місць, де є необхідність вертикального переміщення вантажів.

Пересувні підйомники

Пересувний одностійковий підйомник автомобільний – підйомне обладнання, яке використовується для ремонту та обслуговування автомобільного транспорту, дозволяє забезпечити ефективну роботу на робочих об'єктах з обмеженою площею. Підйомники одностійкові також дозволяють забезпечити більш широкий доступ до автомобіля на СТО, ніж, наприклад, підйомник двостійковий.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Підйомник одностійковий – це обладнання, призначене для нахилу і/або підйому переважно легкових видів автотранспортних засобів.

По конструкції виділяють також такий тип підйомників автомобільних, як підйомник чотиристійковий.

Конструктивно одностійковий підйомник являє собою одну несучу колону (стійку), по якій вгору-вниз вертикально переміщуються чотири несучих регульованих кронштейна.



Западний Аякс - обладнання для СТО

Рис.3.6. Пересувний підйомник

3.2. Розроблена конструкція пересувного підйомника. Принцип дії

Автомобільний одностійковий підйомник відноситься до підйомно-транспортного обладнання гаражів і станцій технічного обслуговування. Використовується для технічного обслуговування і поточного транспортних засобів, вивішених на підйомнику.

Технічне завдання включає удосконалення одностійкового підйомника для зниження енерговитрат, культури виробництва, здатності підйомника пересуватися в будь-яке місце зони поточного ремонту, там, де він необхідний.

Даний підйомник підкочують з того боку, де це необхідно, завдяки пересувному візку, фіксують і піднімають на необхідну висоту, передбачену в технічній характеристиці витягу.

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підйомник зі зниженими енерговитратами і прискореної подачею підйомної майданчика в обмежену зону монтажно-демонтажних робіт є обладнанням, на якому вивішено транспортний засіб, що підлягає технічному обслуговуванню і поточному ремонту. Підйомник встановлюють за допомогою зварювання на пересувний візок, що полегшує процес і дає можливість встановлювати його в будь-якому місці.

Відомий підйомник наступної конструкції: консольно-поворотний підйомник містить колону 1 (рис. 3.7), в напрямних 2 якої встановлено пересувну візок 3 із закріпленою на ній рамою 4, на кінцях якої встановлено підйомно-опускна майданчик 5 на двох парах 6 і 7 перехресних важелів.

Уздовж колони 1 під кутом до її осі закріплений копір 8, взаємодіє зі штоком-штовхачем 10, закріплених на осі решт важільних пар 6. Верхні осі 11 і 12-решт важільних пар встановлені в направляючих вантажного майданчика 5, для додаткового вільного переміщення останньої уздовж рами 4. Одночасний підйом рами 4 і вантажного майданчика 5 здійснюється від приводу 14 через передачу гвинт-гайка 15.

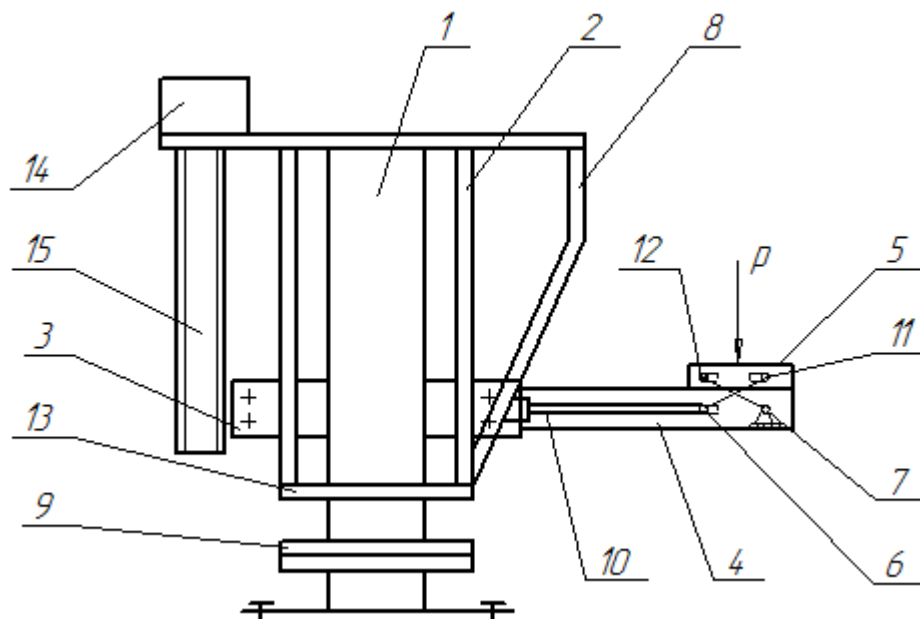


Рис.3.7. Консольно-поворотний підйомник

Відомий підйомник, що містить встановлену на поворотній платформі колону, і консольно-закріплену на поворотній платформі раму, яка несе підйомно-опускні вантажну площадку. Вантажна площадка змонтована за допомогою двох пар перехресних важелів, одні кінці яких безпосередньо з'єд-

нані з рамою і вантажний майданчиком за допомогою шарнірів, а інші встановлені в направляючих, виконаних відповідно на рамі і вантажний майданчику.

Недоліком відомого підйомника є наявність декількох незалежних приводів майданчика та інших механізмів, що веде до великої витрати потужності і енерговитрат, а також уповільнює подачу робочих майданчиків в зону монтажу, в силу послідовності цього процесу і незалежності роботи механізмів.

Ці підйомники стаціонарні, що веде до необхідності додаткового маневрування автомобіля в зону дії підйомника, внаслідок чого забруднення зони вихлопними газами.

Копір 8 підйомника не дає можливості поставити його ближче до об'єкту монтажу, що вимагає збільшення довжини рами 4.

Метою розробленого підйомника є зручність його постановки і зменшення дини рами. Це можна досягти, якщо колону або направляючі встановити на пересувний візок (рис. 3.8), а шток-штовхач замінити на шток-тягу і зробити становище копіра під іншим кутом до основи.

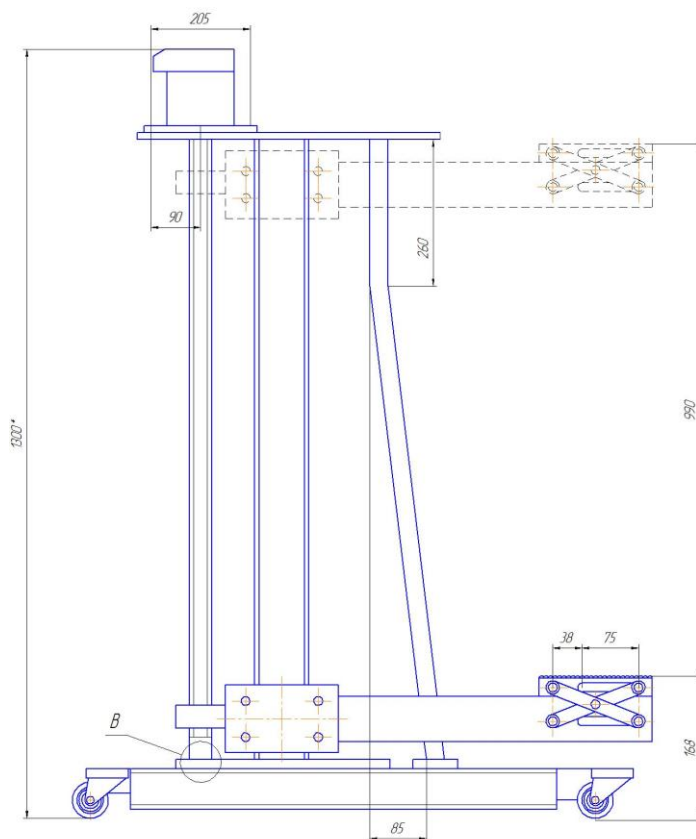


Рис. 3.8. Схема розробленого пересувного підйомника

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	61

Висновки до розділу 3

Виконано огляд існуючих конструкцій автомобільних підйомників. Виявлено основні їх недоліки та переваги.

Розроблена конструкція пересувного підйомника та описано принцип дії. Виконані міцнісні розрахунки деталей підйомника.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

4.1. Визначення собівартості розробленого підйомника

1. Основні витрати при виготовленні розробленого підйомника.

А) Вартість комплектуючих.

Таблиця 4.1

Загальна вартість комплектуючих

№ п/п	Найменування	Кількість, шт.	Витрати, грн.	
			Ціна	Сума
1.	Кронштейн	2	500	1000
2.	Колесо	2	700	1400
3.	Підшипник	2	70	140
4.	Лінійний підшипник	4	80	320
5.	Балка	1	400	400
6.	Насос гідравлічний	1	400	400
7.	Шланг високого тиску	1	150	150
8.	Пружина	2	200	400

$V_k = 4210$ грн.

Б) Вартість матеріалів.

Таблиця 5.2

Вартість матеріалів

Найменування деталі	Одиниці виміру	Кількість	Витрати, грн	
			Ціна	Сума
1. Метал	кг	80	5,0	400
2. Профіль (40×80 мм)	п.м.	20	150	3000
3.Профіль (80×80 мм)	п.м.	7	220	1540
4. Профіль (80×60 мм)	п.м.	0,5	190	85
5. Профіль (100×100 мм)	п.м.	7,5	400	3000
6. Профіль (250×250 мм)	п.м.	4	2000	8000

$V_m = 16025$ грн.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Заробітна плата

№ п\п	Найменування робіт	Розряд	Трудовісткість, год.	Тарифний коефіцієнт
1	Токарні	IV	15	2,7
2	Фрезерні	IV	15	2,7
3	Свердлувальні	III	15	2,4
4	Складальні	IV	30	2,7
5	Зварювальні	IV	40	2,7

Тв=115

Тс=2,64

Середньовиважена тарифна ставка:

$$S_{сер} = S_1 \times k_{сер} = 10 \times 2,64 = 26,4 \text{ грн.},$$

де S_1 - тарифна ставка першого розряду, $S_1 = 10$ грн.

$$З_p = S_{сер} \times E_{\Sigma} \times K_1 \times K_2 \times K_3 = 13,2 \times 115 \times 1,1 \times 1,25 \times 1,35 = 2870 \text{ грн.},$$

де K_1, K_2, K_3 - відповідно коефіцієнти, що враховують додаткову зарплату, преміальні та відрахування в соціальні фонди.

г) Обслуговування виробничих приміщень

$$B_F = \delta_{обс.} * F * T_{\phi} / \Phi_p = 1000 * 40 * 115 / 2040 = 2200 \text{ грн.}$$

де $\delta_{обс}$ - нормативні витрати на обслуговування 1 м^2 площі за рік;
 $\delta_{обс} = 1000$ грн.

Тв – термін проектування та виготовлення пристосування.

д) Обслуговування технологічного обладнання.

$$B_{обс} = 10^{-2} * \delta_{обл} * B_{обл} * T_{\phi} / \Phi_p = 0,05 * 30000 * 115 / 2040 = 92,75 \text{ грн.}$$

де $B_{обл} = 5\%$ - відсоток від вартості технологічного обладнання;

$B_{обл}$ - річна вартість технологічного обладнання, яка становить 15% від сумарної вартості обладнання.

Тв – термін використання технологічного обладнання, год. Тв=115 год.

Фр – річний фонд робочого часу, Фр=2040 год.

е) Витрати на конструювання пристосування.

$$B_{np} = \delta_{np} (B_k + B_m + З_p) = 0,1 * (4210 + 16025 + 2870) = 23105 \text{ грн.}$$

є) Інші витрати.

					Арк.
					64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$B_{\text{інші}} = \bar{b}_{\text{інші}} * (B_{\kappa} + B_{\text{м}} + Z_p) = 0,1 * (4210 + 16025 + 287) = 20522 \text{ грн.}$$

Висновки до розділу 4

Виконано основні економічні розрахунки по розробленому підйомнику.
Встановлено, що термін окупності основних витрат складатиме 1,81 роки.

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Для підвищення ефективності діяльності підприємства, підприємству необхідно впроваджувати нові технології та високоефективне автоматизоване обладнання для технічного обслуговування і діагностування, що дозволить підтримувати техніку у справному стані та своєчасно виявляти необхідність у ремонтних діях.

2. Виконано огляд та аналіз планування технології технічного обслуговування. Необхідність підтримки високого рівня працездатності вимагає, щоб велика частина відказів і несправностей була попереджена, тобто працездатність виробу була відновлена до настання відвідажу чи несправності.

3. Виконано огляд сновного призначення робіт технічного обслуговування. Проведені розрахунки прлоці зони ТО та вибрано обладнання (приймаємо кінцеву площу зони ТО після виконання планувального рішення: площа зони ТО склала 144 м², розміри сторін 12х12 м).

4. Виконано огляд існуючих конструкцій автомобільних підйомників. Виявлено основні їх недоліки та переваги. Розроблена конструкція пересувного підйомника та описано принцип дії. Виконані міцні сні розрахунки деталей підйомника.

5. Виконано основні економічні розрахунки по розробленому підйомнику. Встановлено, що термін окупності основних витрат складатиме 1,81 роки.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розробка крупних станцій технічного обслуговування для діагностики, ремонту, технічного обслуговування легкових автомобілів [Електронний ресурс] (<http://bukvar.su/transport/65010.html>)
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ, 1998 – 16 с.
3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб./За ред. проф. С.І. Андрусенка. - Каравела, 2009-368 с.
4. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: підручник. К.: Вища шк., 2007 – 527 с.
5. Чабанний В.А. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник Кіровоградська районна друкарня, 2007-720 с.
6. Кукурудзяк Ю.Ю. Рудь О.В. Кукурудзяк Л.В. дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту. Методичний посібник по дипломному проектуванню. ВК НУХТ, 2010 р.
7. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту N 102 від 30.03.98 м. Київ.
8. Кобзар Є. П. Технологічне проектування автотранспортних підприємств Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2003. – 90 с.
9. Чернавский С.А., Боков К.Н., Черним І.М. и др. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных специальностей техникумов -2-ге изд., перероб. и доп. — М., Машиностроение, 1987, 416 с.
10. Сивко В.Й. Розрахунки з охорони праці: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 152с.
11. Наказ №452 «Про затвердження Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів» Державний комітет статистики України від 13.11.2008.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		