

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

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

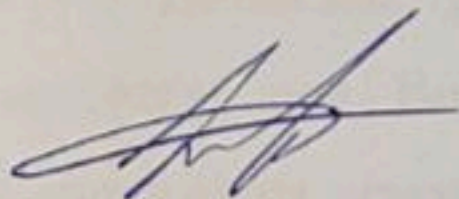
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

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

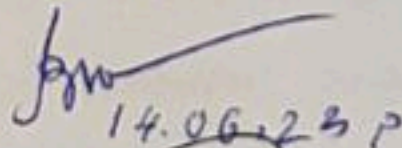
**Тема: «УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БАЗИ ТО І ПР
ПІДПРИЄМСТВА «МОБІЛЬНИЙ РЯТУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ШВИДКОГО
РЕАГУВАННЯ ДСНС УКРАЇНИ» ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ
ДІЛЬНИЦІ ШИНОМОНТАЖУ»**

Виконав:



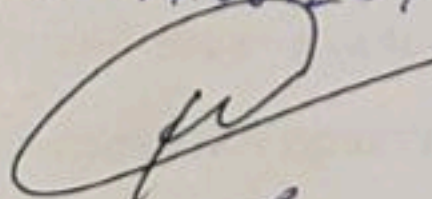
ст. групи ЗАГК-21 Володимир ПОЛЩУК

Керівник:


14.06.23 р

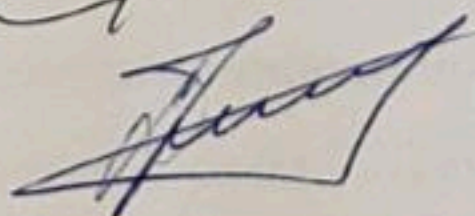
к.т.н., доц., Володимир ТИТАРЕНКО

Завідувач кафедри:



к.т.н., доц. Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Дмитро Корибуш

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 2023 р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

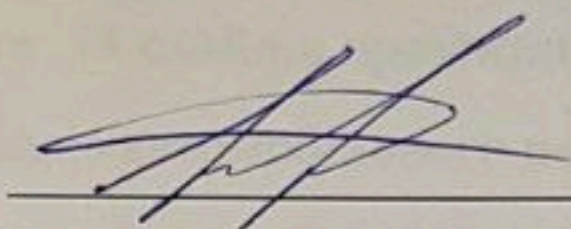
Поліщука Володимира Павловича

- Тема роботи:** «Удосконалення технологічної бази ТО і ПР підприємства «Мобільний рятувальний центр швидкого реагування ДСНС України» за рахунок впровадження дільниці шиномонтажу» затверджена наказом вищого навчального закладу №146 від «17» квітня 2023 року
 - Керівник роботи:** к.т.н., доц., Володимир ТИТАРЕНКО
 - Строк подання студентом завершеної роботи:** 08.06.2023 р.
 - Вихідні дані до роботи:** нормативно-правова документація; результати спостережень за технічним станом автомобілів; дані, що зібрано під час проходження переддипломної практики; власні розробки та пропозиції.
 - Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** 1. Загальний розділ. 2. Технологічний розділ. 3. Конструкторський розділ. Висновок. Використана література.
 - Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 14 слайдів.**
- Дата видачі завдання « 07 » 02 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

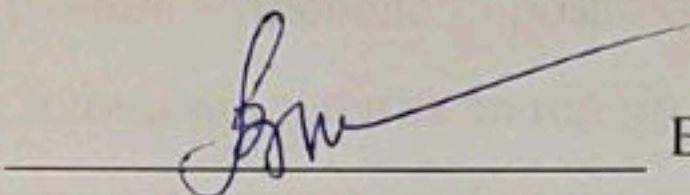
№ з/п	Назва етапів роботи бакалавра	Строк виконання етапів	Примітка
1.	ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	06 .02 .2023	Викорано
2.	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	11 .04 .2023	Викорано
3.	КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	15 .05 .2023	Викорано
4.	Оформлення роботи	08 .06 .2023	Викорано
5.	Рецензування	13 .06 .2023	Викорано
6.	Захист	12-30.06.2023	Викорано

Студент



Володимир ПОЛЩУК

Керівник роботи



Володимир ТИТАРЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	10
1.1. Характеристика, функції, та структура підприємства	10
1.2. Аналіз рухомого складу підприємства	12
1.3. Основні несправності шин	22
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	29
2.1. Коректування норм ТО та ПР рухомого складу.....	29
2.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт.....	32
2.3. Визначення річної трудомісткості ТО і ПР.....	34
2.4. Розрахунок підрозділу.....	36
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	39
3.1. Аналіз обладнання для шино монтажних робіт	39
3.2. Призначення, будова та робота проектного стенда для обкатки (викатки) автомобільних дисків.....	46
3.3. Розрахунок деталей на міцність.....	51
ВИСНОВОК.....	55
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	56
ДОДАТКИ.....	57

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технологічної бази ТО і ПР підприємства «Мобільний рятувальний центр швидкого реагування ДСНС України» за рахунок впровадження дільниці шиномонтажу Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Поліщук						
Перевір.		Титаренко					6	59
Реценз.						Державний університет «Житомирська політехніка» гр. ЗАГК-21		
Н. Контр.		Титаренко						
Затверд.		Шумляківський						

ВСТУП

Важливе місце в загальній транспортній системі нашої країни займає автомобільний транспорт. Автомобілі широко використовуються для доставки різноманітної сировини на промислові підприємства та вивезення з підприємств готової продукції і конструкцій, при будівництві будівель та інших споруд, для масового транспортування сільськогосподарської продукції. Важливу роль у перевезенні пасажирів відіграє автомобільний транспорт. Зараз неможливо уявити роботу будь-якого підприємства без автомобілів.

Працівники автомобільного транспорту повинні забезпечити повне задоволення потреб ринку в перевезеннях вантажів і пасажирів.

Вирішити цю задачу можна за рахунок значного вдосконалення організації технічної підготовки автомобілів до експлуатації, що дасть змогу значно скоротити втрати часу при простоях автомобілів під час технічного обслуговування та поточного ремонту, а також знайти більш ефективні шляхи підвищення рівня використання наявних матеріальних і трудових ресурсів.

Для цього потрібен якісно новий підхід до організації процесів обслуговування та поточного ремонту.

Технічне обслуговування та ремонт автомобілів за технічним станом базується на глибокому визначенні показників надійності елементів автомобіля, застосуванні об'єктивних засобів технічної діагностики, забезпеченні високого рівня експлуатаційної технологічності конструкції. Інформаційною основою цих методів є знання про надійність, технічний стан та експлуатаційні витрати на технічне обслуговування та ремонт автомобілів.

Використання таких методів можливе за умови забезпечення заданого рівня безвідмовної роботи елементів автомобіля та можливості прогнозування рівня їх працездатності; своєчасне виявлення відмов і несправностей, у тому числі на ранніх стадіях їх розвитку, а також необхідний рівень керованості, наявність індикації відмов, методів і засобів контролю; необхідний рівень

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатаційної технологічності конструкції, що дає можливість швидко відновити працездатність і справність елементів автомобіля; екстремальне значення цільової функції - мінімальна сукупна питома вартість обслуговування та ремонту при своєчасній окупності додаткових капітальних вкладень.

Існує два варіанти технічного обслуговування та ремонту автомобілів за їх технічним станом: з контролем рівня надійності елементів автомобіля; з контролем параметрів агрегату.

При технічному обслуговуванні та ремонті вагонів за технічним станом з контролем рівня надійності елементів вагона елементи рухомого складу експлуатуються без обмеження ресурсу до відмови. Фактичний рівень надійності елементів транспортного засобу (наприклад, параметр потоку відмов) не повинен перевищувати встановлений верхній статистичний рівень. При перевищенні цього рівня за інших рівних умов для окремих елементів автомобіля останній направляється на технічне обслуговування або ремонт; тимчасово визначають міжремонтний ресурс, що розглядається як сигнал про необхідність підвищення надійності цих елементів автомобіля. Для застосування цього методу необхідно чітко організувати систему збору та обробки інформації про відмови та несправності елементів автомобіля в АТ та АТП.

При технічному обслуговуванні і ремонті автомобілів за технічним станом з контролем параметрів агрегатів після використання відпрацьованого ресурсу передбачається постійний або періодичний контроль і зміна параметрів, що визначають технічний стан окремих вузлів. За результатами огляду приймається рішення про продовження експлуатації автомобіля до наступного огляду. Заміна функціональних діагностичних параметрів агрегатів проводиться з певною періодичністю в русі та під час технічного обслуговування та ремонту автомобіля.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прогноз технічного стану або надійності агрегату встановлюють на термін не менше ніж до наступної перевірки значень параметрів. При цьому використовується статистична інформація про надійність елементів автомобіля. Прогнозні дані є технічною основою для прийняття рішення про прийняття агрегату до подальшої експлуатації. Технічне обслуговування та ремонт автомобіля за технічним станом з контролем параметрів агрегатів автомобіля, що працюють, є одним із найефективніших, а для більш складних і відповідальних вузлів – єдино можливим.

Застосування технічного обслуговування і ремонту автомобілів за технічним станом вимагає широкого впровадження засобів і методів технічної діагностики, цифрових обчислювальних машин для оцінки і прогнозування технічного стану елементів, а також для збору і обробки статистичної інформації про надійність автомобілі; створення на підприємстві спеціальних підрозділів, які проводять роботи, пов'язані з оцінкою та прогнозуванням технічного стану автомобілів і приймають рішення про допуск їх до експлуатації або призначення необхідних профілактичних чи ремонтних заходів.

Застосування технічного обслуговування та ремонту автомобілів за їх технічним станом дозволить більш повно використовувати «індивідуальні» можливості елементів автомобіля без збільшення ймовірності його виходу з ладу, а також удосконалити конструкції новостворених моделей автомобілів. .

Мета і завдання роботи:

Метою бакалаврської роботи є представлення заходів щодо вдосконалення технологічної бази технічного обслуговування та ремонту за рахунок впровадження станції шиномонтажу.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- розрахувати ділянку та підібрати необхідне обладнання;
- розробити конструкцію пристрою для обкатування (розкочування) автомобільних дисків;

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробити технологічну карту відновлення деформованого металевого диска легкового автомобіля.

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Характеристика, функції, та структура підприємства

МОБІЛЬНИЙ РЯТУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ (далі – МРЦ ШР ДСНС України) засноване на державній власності та належить до сфери управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій. МРЦ ШР ДСНС України є правонаступником 1-го спеціального центру швидкого реагування та гуманітарного розмінування ДСНС України ДП «Мобільний рятувальний центр ДСНС України», держ. Організація «Київський гірськорятувальний (аварійно-рятувальний) загін» МНС України та ДП «Київський воєнізований. аварійно-рятувального (гірничорятувального) загону».

МРЦ ШР ДСНС України — аварійно-рятувальний підрозділ центрального підпорядкування, що входить до складу Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України.

МРЦ ДСНС України призначений для здійснення заходів щодо захисту населення і території у разі виникнення пожежі, небезпечних подій і надзвичайних ситуацій (далі – НС), запобігання та ліквідації їх виникнення, участь у територіальній обороні та антитерористичних заходах, а також у міжнародних рятувальних операціях дії операції

До складу МРЦ ДСНС України входять керівництво, управління, основні підрозділи (аварійно-рятувальні, спеціальні та спеціалізовані роботи, інші підрозділи з ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків) та підрозділи

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення (автотранспортний, ремонтний, обслуговування, економіка, охорона здоров'я, контроль). - технічний момент).

МРЦ СР ДСНС України забезпечує:

постійна готовність до реагування на надзвичайні ситуації, зобов'язання України щодо участі в міжнародних силах порятунку, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та в умовах особливого періоду, а також пов'язаних з терористичними актами, виявлення вибухонебезпечних предметів (далі - ВНП) у визначеній зоні відповідальності;

проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, що потребують застосування спеціального обладнання, рятувальних технологій та застосування пошукових собак;

під час виконання пожежних, аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, постійного та обов'язкового аварійно-рятувального обслуговування на договірних засадах об'єктів, окремих територій, а також підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності, в яких є небезпека надзвичайної ситуації. .

Принципами діяльності МРЦ СР ДСНС України є:

пріоритетність завдань щодо збереження життя та охорони здоров'я людей; ефективне та всебічне використання наявних сил і засобів, призначених для організації запобігання та реагування на надзвичайні ситуації;

забезпечення постійної готовності до оперативного реагування на надзвичайні ситуації на всій території України як у мирний час, так і в умовах особливого періоду;

забезпечення високого рівня професіоналізму особового складу, зміцнення дисципліни, створення певних умов для проходження служби;

забезпечення готовності до залучення до ліквідації надзвичайних ситуацій за кордоном та участі в міжнародних рятувальних операціях;

взаємодія з іншими органами управління та підрозділами ДСНС.

Методикою діяльності МРЦ СР ДСНС України є:

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, мінімізація їх наслідків та захист населення і території;

негайне реагування та ліквідація надзвичайних ситуацій та їх наслідків;

виконання пошукових спеціальних та інших невідкладних робіт у зоні відповідальності;

локалізація зони впливу шкідливих і небезпечних факторів, що викликає під час аварій і катастроф;

забезпечення комплексного обов'язкового аварійно-рятувального обслуговування об'єктів і територій, розташованих у зоні відповідальності МРЦ СР ДСНС України.

1.2. Аналіз рухомого складу підприємства

Рухомий склад підприємства представлений автомобілями Ford Ranger, Volkswagen Amarok, Toyota Hilux, Skoda Karoq, Mitsubishi L200, Volkswagen Crafter. Автомобілі призначені для перевезення особового складу та техніки.

Mitsubishi L200 — повнопривідний п'ятимісний пікап (рис. 1.1). Прем'єра в Україні відбулася в 2006 році. Відомий у світі як Mitsubishi Triton, він випускається з 2005 року.



Рис. 1.1. Автомобіль Mitsubishi L200 4 DoubleCab

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

На українському ринку автомобілі Mitsubishi L200 пропонуються тільки з дизельним двигуном. Передній міст можна підключати під час руху на швидкості до 100 км/год.

При русі в режимі заднього приводу з метою економії палива, зниження шуму і зниження зносу трансмісії механічне з'єднання півосей з переднім диференціалом автоматично розривається за допомогою спеціальної вакуумної системи.

Самоблокуючий задній диференціал додатково підвищує прохідність і стійкість на слизькій дорозі. Висока безпека Mitsubishi L200 забезпечується міцною рамою, бічними захисними планками в дверях і надувною подушкою безпеки для водія.

Mitsubishi L200 адаптований для експлуатації в Україні - потужне позашляхове рамне шасі, двигуни - для холодного клімату (фільтр з підігрівом палива, два акумулятори та система полегшення запуску дизеля, генератор і стартер великої потужності).

ABS і примусове блокування заднього диференціала в поєднанні з потужним рамним шасі і трансмісією Easy Select 4WD ставлять Mitsubishi L200 в один ряд з професійними позашляховиками.

Високий рівень безпеки на Mitsubishi L200 забезпечує міцна рамна конструкція кузова. На версії Intense встановлена ABS і подушка безпеки для водія.

В Україну Mitsubishi L200 поставляється з 2,5-літровим турбованим дизельним двигуном з інтеркулером і 5-ступінчастою механічною коробкою передач.

Передня торсіонна підвіска на подвійних поперечних важелях завжди забезпечує максимальний контакт шин з дорогою і мінімізує зміни розвалу коліс, завдяки чому досягається відмінна курсова стійкість автомобіля і плавний комфортний хід.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Надійна задня залежна ресорна підвіска з жорсткою балкою, дозволяє Mitsubishi L200 перевозити в кузові вантажі масою до 1 тонни.

Ford Ranger(рис. 1.2) — пікапи, що виробляються компанією Ford.



Рис. 1.2. Автомобіль Ford Ranger

Ford Ranger оснащується переважно бензиновими та дизельними варіантами двигунів. Найпопулярнішим бензиновим вважається 3.0 EcoBoost V6 на 292 к.с., а дизельним – 2.0 EcoBlue I4 на 213 к.с. Варіанти трансмісії включають 6-ступінчасту автоматичну і 6-ступінчасту механічну коробку передач.

Технічні характеристики автомобіля Ford Ranger

Тип кузова	Пікап
Кількість дверей, шт	4
Споряджена маса, кг	2193-2396
Мінімальний дорожній просвіт, мм	232
Кількість місць, шт	5
Колісна база, мм	3220

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Ширина, мм	2163
Довжина, мм	5282
Висота, мм	1815
Максимальна дозволена маса причепа з гальмами, кг	3500 (750)
Двигун	2.0
Кількість клапанів	4
Кількість циліндрів	4
Динаміка розгону 0-100 км/г	11.3
Витрати пального, л/100 км (змішаний)	8.3-8.7
Об'єм двигуна (см.куб.)	1995
Тип палива	Дизель
Потужність двигуна (к.с.)	170
Максимальна швидкість, км/г	180
Кількість ступенів КПП	6
Тип КПП	Механічна
Підсилювач керма	Електричний
Шини	255/70R16
Об'єм паливного бака, л	80

Volkswagen Amarok — середньорозмірний пікап, що виробляється компанією Volkswagen з 2010 року (рис.1.3).



					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Рис. 1.3. Автомобіль Volkswagen Amarok

Volkswagen Amarok – має 2-літровий чотирициліндровий дизельний двигун потужністю 90 кВт/122 к.с. Його відмінною рисою є турбокомпресор зі змінною геометрією турбіни. При частоті обертання 2000 об/хв компактний дволітровий двигун розвиває крутний момент 340 Нм. Такий пікап споживає близько 7,5 л пального на 100 км. Такий мотор оснащений 6-ступінчастою механічною коробкою передач і переднім приводом. 2-літровий турбодизель з системою прямого вприскування Common-Rail оснащений регульованим подвійним турбонаддувом, що дозволяє досягти максимального крутного моменту в 400 Нм вже при 1500 об/хв. Середня витрата палива становить всього 7,6 л на 100 км в задньопривідній версії.

Volkswagen Amarok має три типи приводу: базовий задній, підключається повний привід і постійний повний привід. Задній привід буде краще в міських умовах і на рівних дорогах. Другий варіант приводу передбачає повний привід з жорстким переднім мостом, який підключається, і зниженою передачею в роздавальній коробці. І третій варіант - постійний повний привід, який має міжосьовий диференціал Torsen, за допомогою якого крутний момент розподіляється в пропорції 40/60, без понижувальної передачі. ABS, що дозволяє значно скоротити гальмівний шлях. Дорожній просвіт нового пікапа становить 249 мм, а глибина проходу вбрід становить 500 мм. Тому пікап впевнено і без зайвих сумнівів підкорює навіть найгірші покриття.

Технічні характеристики автомобіля Volkswagen Amarok

Навантаження на задню вісь	1620 кг
Довжина	5254 мм
Кількість місць	5
Споряджена маса	1985 кг
Довжина x Ширина x Висота	5 254 x 1 944 x 1 834 мм
Допустима повна маса	2820 кг

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Висота	1834 мм
Навантаження на передню/задню вісь	1 415/1 620 кг
Вантажопідйомність	835 кг
Колісна база	3095 мм
Дорожній просвіт	249 мм
Кількість циліндрів	4
Тип двигуна	Дизельний
Об'єм двигуна	1968 см ³
Максимальний крутний момент	400 Н•м
Потужність двигуна	180 к.с.
Об'єм паливного бака	80 л
максимальна швидкість	179 км/ч
Витрата палива у змішаному циклі	7.6 л/100 км
Ширина профілю шини	245
Висота профілю шини	70
Діаметр шини	16

Toyota Hilux (рис.1.4) - середньорозмірний пікап, що випускається компанією Toyota Motor Corporation.

Машина за рахунок своєї простоти (рамна конструкція, поздовжнє розташування двигуна, повний привід, що підключається), функціональності і ремонтпридатності заслужила величезну популярність по всьому світу..

Технічні характеристики автомобіля Toyota Hilux

Навантаження на передню вісь, кг	1420
Навантаження на задню вісь, кг	1650
Кількість місць для сидіння	5
Вантажопідйомність, кг	815

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Споряджена маса, кг	2095
Довжина, мм	5330
Ширина, мм	1855
Висота, мм	1815
Дорожній просвіт, мм	212
Кількість дверей	4
Об'єм бензобака, л	80
Допустима повна маса, кг	2910
Тип двигуна	Дизельний
Об'єм двигуна в літрах, л	2.4
Робочий об'єм, см ³	2393
Конфігурація	Рядний
Кількість циліндрів	4
Кількість клапанів на циліндр	4
Максимальна потужність, л.с.	150
Максимальний крутний момент	400
Кількість передач	6
Діаметр обода, мм	17
Ширина профілю задньої шини, мм	265
Висота профілю задньої шини, мм	65
Діаметр задньої шини, мм	17
Максимальна швидкість, км/год	170

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18



Рис. 1.4. Автомобіль Toyota Hilux

Škoda Karoq (рис.1.5) — компактний кросовер, який випускається з 2018 року автомобільною компанією Škoda Auto.

Автомобіль на вибір комплектується переднім приводом або повним 4Drive з багатодисковою муфтою Haldex 5-го покоління з електронно-гідравлічним керуванням. Також передбачений посилений захист моторного відсіку, кабелів, гальмівних і паливної магістралей.

Škoda Karoq можна вибрати з одним із чотирьох двигунів: це два бензинові турбомотори об'ємом 1.0-літра (TSI) на 115 сил і 1.5-літровий (TSI) на 150 сил, або один з двох дизельних моторів об'ємом 1.6-літра (TDI) на 115 і 2.0-літра (TDI) відповідно на 150 та 190 сил відповідно. З ними в парі може працювати шестиступінчаста механічна коробка передач, так і роботизована коробка DSG на 7 ступенів. Комплектується автомобіль як переднім, і повним приводом.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.5 Автомобіль Skoda Karoq

Габарити Skoda Karoq:

довжина – 4382 мм,

ширина – 1841 мм,

висота – 1605 мм.

Колісна база - 2638 мм у передньопривідної версії і 2630 мм у повнопривідної.

Споряджена маса - 1390 кг.

Volkswagen Crafter — серія легких комерційних автомобілів, що включає суцільнометалевий фургон, мікроавтобус і бортову вантажівку (рис 1.6), що випускається компанією Volkswagen.

Спеціальний транспортний засіб, що призначений для забезпечення дій рятувальників у кількості 4-6 осіб, проведення першочергових аварійно-рятувальних робіт та інших невідкладних робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій і подій природного чи техногенного характеру.

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.6 – Автомобіль Volkswagen Crafter

Технічні характеристики

Висота - 2705 мм

Споряджена маса - 2199 кг

Кількість місць - 6

Ширина вантажного відсіку - 1940 мм.

Колісна база - 4325 мм

Допустима повна маса - 3500 кг

Довжина х Ширина х Висота - 6940 х 1993 х 2705 мм

Висота вантажного відсіку - 1650 мм.

Вантажопідйомність - 856 кг

Довжина - 6940 мм

Коля передніх/задніх коліс - 1 710/1716 мм

Об'єм вантажного відсіку - 14 м³

Ширина 1993 мм

Вантажний відсік (Довжина х Ширина х Висота) 4 300 х 1 940 х 1 650 мм

Дорожній просвіт 176 мм

Довжина вантажного відсіку 4300 мм.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Основні несправності шин

Передчасний знос шин може бути викликаний наступними причинами.

1. Неправильне використання шини. Так, шини з малюнком протектора підвищеної прохідності передчасно зношуються внаслідок підвищення питомого тиску на дорогу при експлуатації на дорогах з твердим покриттям. Крім того, малюнок протектора підвищеної прохідності знижує зчеплення з твердими дорожніми покриттями, що призводить до ковзання шин на мокрих і зледенілих поверхнях і може стати причиною заносу і автомобільних аварій.

2. Недотримання правил монтажу, монтажу та демонтажу шин.

Шини розраховані на певні навантаження, тиск повітря в них і ширину обода, щоб зберегти найбільш вигідну конфігурацію профілю. Якщо шина встановлена на невідповідний обід (більшої чи меншої ширини), конфігурація профілю шини порушується, що призводить до її передчасного зносу.

Часте відкручування золотника від вентиля, а також засмічення клапана пилом або брудом призводить до передчасного зносу гумових манжет золотника і, отже, до зниження герметичності клапанів; подібні явища відбуваються, коли на клапані немає кришки.

Пил і пісок, які потрапляють всередину шини внаслідок недбалого монтажу шини, посилюють тертя контактних поверхонь, в результаті окремі нитки корду внутрішнього шару каркаса шини починають відшаровуватися і рватися.

Значні пошкодження, в основному в бічній частині шини, виникають через різні несправності ободів. Відсутність кольору та іржа на ободах спричиняє «приварювання» шини до обода та ускладнює її демонтаж. При використанні в таких випадках молотків і особливо кувалд (замість демонтажу машин або пристроїв) на дисках і ободах утворюються тріщини і вм'ятини.

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пошкоджені диски викликають натирання та різні пошкодження боковин шин. Нерівності, задирки та іржа на глибоких ободах призводять до псування камери на поверхні їх контакту з ободом.

Демонтаж і монтаж шин при низьких температурах може збільшити тріщини в шині і камері з подальшими вибухами, так як гума під впливом низьких температур (приблизно нижче -10°C для звичайних шин) підвищує еластичність і міцність. Якщо немає можливості попередньо розігріти шини, тобто довести їх до нормальної температури, їх слід монтувати з особливою обережністю.

3. Недостатній тиск повітря в шині. Поперечний профіль шини зі знизеним внутрішнім тиском повітря має овальну форму: менша висота і більша ширина, тому площа контакту шини з дорогою збільшується. Спотворення профілю конфігурації і підвищена деформація шини викликають збільшення напруги в її матеріалі. В результаті збільшується внутрішнє тертя і накопичення тепла в шині, через що відбувається передчасний знос.

При недостатньому тиску повітря в шині найбільше пошкоджується каркас чохлів на всіх стінках шини - нитки корду починають відшаровуватися від гуми, швидко стираються і рвуться. При цьому відбувається так званий кільцевий злам рами, який не підлягає ремонту. Зовнішньою ознакою початку руйнування каркасу шини внаслідок недостатнього внутрішнього тиску є поява темного кільця по колу боковин в середині шини, а також на стінках камери.

Підвищене тертя і виділення тепла в матеріалі шини при недостатньому тиску повітря може послабити зв'язок між шарами тканини і гуми і призвести до розшарування рами і розшарування протектора і боковини шин.

При тиску повітря в шині нижче норми також прискорюється знос шинопротектора, незважаючи на збільшення площі контакту шини і зниження її середнього питомого тиску на дорогу. Це пояснюється збільшенням деформації бігової поверхні шини, внаслідок чого збільшується

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нерівномірність розподілу навантаження на площу контакту, середня частина протектора дещо розвантажується і ніби прогинається. Середини шини, що призводить до перенапруження матеріалу. В результаті протектор сильно зношується по краях і менше в середині.

Недостатній тиск повітря більш шкідливий для шин ведучих коліс, оскільки вони навантажені крутним моментом, що передається від двигуна.

Значне зниження тиску повітря в шинах під час руху автомобіля можна виявити по втраті автомобілем стійкості руху - зрушенням його вбік і зниженням керованості.

4. Надмірний тиск повітря в шині. Підвищення тиску повітря в шинах понад норму зменшує деформацію шин і площу контакту з дорогою, ваш питомий тиск шини на дорогу та змінює передчасний знос шин.

Підвищений тиск повітря в шині різко збільшує натяг ниток каркасного корду. Перенатяг ниток шнура з часом до передчасного розриву каркаса.

При підвищеному тиску повітря шина стає жорсткішою, гірше поглинає удари від нерівностей дороги, через що припиняється знос деталей автомобіля і знижується комфорт водіння. При наїзді на перешкоди (каміння, вибоїни) нитки каркаса шини, які відчують великий натяг від тиску стисненого повітря, легше рвуться від ударного навантаження.

Однак при підвищенні тиску повітря в шинах відбувається деяке зниження втрати потужності на кочення і зниження витрати палива автомобіля на дорогах з рівним і гладким покриттям.

5. Прокачування автомобіля. Підвищене навантаження на шину понад допустиму норму збільшує напругу в її матеріалі. При підвищеному навантаженні збільшуються дотичні напруги в місцях контакту шини з дорогою і її питомий тиск на дорогу, через що протектор швидше зношується. Перенапруження матеріалу і підвищені деформації супроводжуються загальним збільшенням тертя і тепловиділення в шині. Каркас шини перевантажується, і в першу чергу починають руйнуватися її бічні стінки; на

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

боковинах з'являються характерні розриви, які мають вигляд прямої або злегка звивистої лінії.

Зовнішні ознаки значного вагового перевантаження шин подібні тим, що спостерігаються при зниженні тиску повітря в шинах.

6. Неправильне водіння. Невдале і необережне керування автомобілем часто є причиною передчасного зняття шин і проявляється в основному в різкому гальмуванні і зриві з місця, в наїзді на перешкоду, що зустрічається на дорогах, необережному їх переході і наближенні до тротуарів і майданчиків.

Сила тертя протектора шини об дорогу під час руху повністю загальмованих коліс автомобіля, тобто з колесом, різко зростає, що посилює нагрівання протектора і призводить до його швидкого руйнування. Чим вище швидкість руху, з якою починається гальмування і чим різкіше воно здійснюється, тим більше зношуються шини.

При тривалому гальмуванні юзу спочатку відбувається підвищений локальний знос протектора шини з «плямими», а потім рама починає руйнуватися. Крім сильного зносу протектора, різке гальмування створює підвищений натяг ниток рами і бічної частини шини. При різкому з'їзді з місця і заносі коліс протектор шини зношується так само, як і при різкому гальмуванні.

Необережний підхід до узбіччя, перехід через виступаючу залізничну чи трамвайну колію тощо можуть призвести до защемлення шини між ободом і перешкодою, внаслідок чого можливий розрив боковин рами шини, значне стирання боковин, тощо

На різких поворотах і підвищеній швидкості реакція дороги, протидіючи відцентровій силі, особливо велика і прагне відірвати шину від обода колеса, відірвати протектор від рами; ця реакція збільшує знос протектора.

7. Вплив дорожньо-кліматичних умов. Чим більша нерівність дорожнього покриття і більше на ньому нерівностей, тим швидше зношується протектор,

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

швидше з'являється втома рами і знижується стійкість шини до механічних пошкоджень.

Дуже великий вплив на знос шин мають кліматичні умови: температура і вологість навколишнього повітря і дорожнього покриття. Таким чином, знос шин взимку на твердому дорожньому покритті приблизно на 30% менше, ніж влітку. Чим вища температура навколишнього повітря, тим більше тепла утворюється в шинах, тим швидше спостерігається явище втоми рами шини, значно зношується протектор і зменшується загальний пробіг шин.

Вплив прямих сонячних променів на шини, особливо влітку, прискорює старіння гуми.

Збільшення пробігу шин при високій температурі навколишнього повітря досягається обережним водінням автомобіля, а також перевіркою стану шин; рекомендується періодично зупиняти автомобіль на дорозі, щоб дати шинам охолонути.

Низька температура навколишнього повітря знижує тепловиділення в робочих шинах, за рахунок чого знижується їх загальний знос. Однак навіть в умовах низької температури можливий передчасний знос шин через втрату еластичності гуми і появу крихкості.

8. Вплив великої швидкості руху. В результаті збільшення швидкості автомобіля і частоти циклів деформації шини збільшується динамічне навантаження на шину, тобто зростає тертя об дорогу, ударне навантаження, деформація матеріалу і різко підвищується температура в шині. (особливо при високій температурі навколишнього повітря). Вплив високої швидкості на шини тим сильніше, чим довше їзда, чим більше вагове навантаження і чим гірші дорожні умови.

9. Несправність ходової частини автомобіля. Шини піддаються поломці в процесі експлуатації внаслідок наступних основних несправностей ходової частини автомобіля: неправильні кути установки передніх (керованих) коліс, великий люфт в рульовому колесі, ослаблення пружин (ресор), прогин або

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

перекос передній міст, підтікання масла, наявність різко виступаючих частин ресор і кузова, провисання крил, непаралельність осей і т.д.

10. Дисбаланс коліс, нерівномірний знос і відсутність обкатки шин. При обертанні колеса автомобіля з великою швидкістю наявність навіть незначного дисбалансу викликає різко виражений динамічний дисбаланс колеса відносно його осі; при цьому з'являються вібрації або биття колеса в радіальному і бічному напрямках. Особливо шкідливо впливає дисбаланс передніх коліс, погіршуючи керованість автомобіля.

Явище, викликане дисбалансом, збільшує знос шин і деталей ходової частини автомобіля, погіршує комфорт водіння, підвищує шум під час руху. Наявність дисбалансу створює періодично діюче ударне навантаження на шину під час кочення колеса по дорозі, що викликає перенапруження рами шини та підвищений знос протектора.

Залежно від розташування та функції коліс (правих, лівих, передніх, задніх, провідних і ведучих) шини мають неоднакове навантаження і тому нерівномірно зношуються. Причинами нерівномірного навантаження на колеса автомобіля або причепа є: технічний стан підвіски і мостів, профіль дороги, тягове зусилля і розподіл навантаження в кузові.

11. Несвоєчасне технічне обслуговування, місцевий та відновлювальний ремонт шин. Незначні механічні пошкодження шини - порізи, потертості протектора або боковини, а особливо дрібні порізи, проколи, проколи, розриви рами, якщо їх вчасно не усунути, призводять до серйозних пошкоджень, які потребують серйозного ремонту.

12. Умови зберігання, що викликають руйнування шин. З часом шини втрачають еластичність та інші властивості через окислення або старіння гуми. Під впливом сонячних променів і високої температури прискорюється процес старіння гуми, через що шини і камери передчасно втрачають свою нормальну еластичність, стають твердішими і менш довговічними. Ознаками старіння покриттів і камер є затвердіння гуми і поява на її поверхні сітки частих тріщин.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Волога, яка потрапляє всередину рами шини за ці тріщини, спричиняє зниження міцності ниток корду, що призводить до руйнування рами шини.

Низька температура негативно впливає на гуму. Починаючи з -10°C гума стає крихкою, а при $(15-50)^{\circ}\text{C}$ майже всі шини (за винятком шин, спеціально виготовлених для експлуатації при низьких температурах) втрачають еластичність. Експлуатація звичайних шин при таких температурах неминуче призведе до їх передчасного виходу з ладу.

13. Інші причини поломки шин. Тривале зберігання автомобілів у ненавішеному стані на ненавантажених шинах і особливо при зниженому тиску повітря викликає втому матеріалу, залишкову деформацію і навіть поломку каркаса шин, що при подальшій експлуатації прискорює руйнування шин.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Коректування нормативів ТО та ПР рухомого складу.

Чинні норми технічного обслуговування та ремонту сухого складу автомобільного транспорту, як правило, вимагають коригування у залежності умов експлуатації, модифікації сухого складу, організації його роботи, кількості технологічно підведених пересувних складів, умов збереження його. Періодичність і трудомісткість ТО, трудомісткість ОР коригуються на отримані коефіцієнти.

Значення вказаних коефіцієнтів корекції орієнтування в [1, додаток 1]. Нормативна періодичність ТО наводиться в [1, додаток 2]. Норми ресурсу і пробігу до КР, трудомісткості ТО і ПР для категорій умов експлуатації [1, додаток 3].

Вихідні дані:

Результати утримання та ремонту охайного складу для 14 автомобілів Mitsubishi L-200, 5 автомобілів Ford Ranger, 4 автомобілів Volkswagen Amarok, 3 автомобілів Toyota Hilux, 4 автомобілів Skoda Karoq та 5 автомобілів Volkswagen Crafter наведені в таблицях 2.1 - 2.2. .

Середній пробіг автомобіля:

Ford Ranger, Volkswagen Amarok, Mitsubishi L-200, Toyota Hilux –

330 км;

Skoda Karoq - 220 км;

Volkswagen Crafter - 440 км.

Кількість робочих днів в день 250.

Автомобілі вивозяться на відкритий майданчик, категорія умов експлуатації - II.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технологічної бази ТО і ПР підприємства «Мобільний рятувальний центр швидкого реагування ДСНС України» за рахунок впровадження дільниці шиномонтажу Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Поліщук						6	59
Перевір.	Титаренко					Державний університет «Житомирська політехніка» гр. ЗАГК-21		
Реценз.								
Н. Контр.	Титаренко							
Затверд.	Шумляківський							

Таблиця 2.1

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів Ford Ranger, Volkswagen Amarok, Mitsubishi L-200, Toyota Hilux і Skoda Karoq

№ п/п	Показник	Одиниця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результуючий коефіцієнт	Скорегова- не значення нормативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (l _{ТО-1})	км	5000	0,9	-	1,0	-	-	0,9	4500
2	ТО – 2 (l _{ТО-2})	км	20000	0,9	-	1,0	-	-	0,9	18000
3	Пробіг до КР (L _{КР})	км	400000	0,9	1,1	1,0	-	-	0,99	396000
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,25	-	1,2	-	1,35	-	1,62	0,41
5	ТО – 1	люд.- год.	3,4	-	1,2	-	1,35	-	1,62	5,51
6	ТО – 2	люд.- год.	13,5	-	1,2	-	1,35	-	1,62	21,87
7	ПР	люд.- год.	2,1	1,1	1,2	1,0	1,35	0,9	1,60	3,37
8	Простій під час ТО і ПР (d _{ТО і ПР})	днів на 1000 км пробігу	0,22	-	1,1	-	-	-	1,10	0,24
9	КР (d _К)	днів	15	-	-	-	-	-	-	15

Таблиця 2.2

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів

Volkswagen Crafter

№ п/п	Показник	Одиниця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результуючий коефіцієнт	Скорегова- не значення нормативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (l _{ТО-1})	км	4000	0,9	-	1,0	-	-	0,9	3600
2	ТО – 2 (l _{ТО-2})	км	16000	0,9	-	1,0	-	-	0,9	14400
3	Пробіг до КР (L _{КР})	км	150000	0,9	1,1	1,0	-	-	0,9	148500
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,2	-	1,4	-	1,55	-	2,17	0,43
5	ТО – 1	люд.- год.	1,8	-	1,4	-	1,55	-	2,17	3,91
6	ТО – 2	люд.- год.	72,0	-	1,4	-	1,55	-	2,17	156,24
7	ПР	люд.- год.	6,2	1,1	1,4	1,0	1,55	0,9	2,15	13,32
8	Простій під час ТО і ПР (d _{ТО і ПР})	днів на 1000 км пробігу	0,25	-	1,2	-	-	-	1,20	0,30
9	КР (d _К)	днів	15	-	-	-	-	-	-	15

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ					Арк.
										8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

K_1 – коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації ;

K_2 – коефіцієнт, що залежить від модифікації автомобіля ;

K_3 – коефіцієнт, що залежить від природно - кліматичних умов.;

K_4 – коефіцієнт, що залежить від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу;

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

L_{KP} – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{TO \text{ і } PR}$ – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000км;

d_K – кількість днів простою автомобіля під час КР [1]

2.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт.

2.2.1. Розрахунок річного пробігу автомобілів.

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

$$L_P = \frac{A_K \cdot D_P}{\frac{1}{I_{C.D.}} + \frac{d_K}{L_{KP}} + \frac{d_{TO \text{ і } PR}}{1000}}, \quad (2.1)$$

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

D_P – кількість робочих днів за рік. $D_P = 250$ днів [по завданню];

$I_{C.D.}$ – середньодобовий пробіг автомобіля [по завданню];

d_k – кількість днів простою автомобіля під час КР;

L_k – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{TO, PR}$ – тривалість простою під час ТО і ПР (дні/1000 км).

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.2. Розрахунок річної кількості ЩО, ТО – 1, ТО – 2, КР і
СО для кожної моделі.

2.2.2.1. Розрахунок річної кількості КР.

$$N_{KP} = \frac{L_P}{L_K} \quad (2.2)$$

2.2.2.2. Розрахунок річної кількості ЩО.

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{L_P}{I_{\text{с.д.}}} \quad (2.3)$$

2.2.2.3. Розрахунок річної кількості ТО – 2.

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_P}{I_{\text{ТО-2}}} - N_{KP} \quad (2.4)$$

2.2.2.4. Розрахунок річної кількості ТО – 1.

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_P}{I_{\text{ТО-1}}} - N_{\text{ТО-2}} - N_{KP} \quad (2.5)$$

2.2.2.5. Розрахунок річної кількості СО.

$$N_{\text{СО}} = 2 \cdot A_K \quad (2.6)$$

2.2.2.6. Результати розрахунків кількості КР (N_{KP}), ТО – 2 ($N_{\text{ТО-2}}$), ТО – 1 ($N_{\text{ТО-1}}$), ЩО ($N_{\text{ЩО}}$) та сезонних обслуговувань ($N_{\text{СО}}$) зведемо в таблицю
2.3.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3

Результати розрахунків

Автомобіль	L _p	Річна кількість ТО і ПР				
		N _{ЩО}	N _{ТО-1}	N _{ТО-2}	N _{СО}	N _{КР}
Mitsubishi L-200	1076823	3263	179	57	28	3
Ford Ranger	384580	1165	64	20	10	1
Volkswagen Amarok	307664	932	51	16	8	1
Toyota Hilux	230748	699	38	12	6	1
Skoda Karoq	209844	954	35	11	8	1
Volkswagen Crafter	501459	1140	84	27	10	1

2.3. Визначення річної трудомісткості ТО і ПР.

2.3.1. Визначення річної трудомісткості СО.

$$T_{CO} = 2 \cdot m_1 \cdot t_{TO-2} \cdot A_K, \quad (2.7)$$

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.2.1).

2.3.2. Визначення річної трудомісткості ТО – 2.

$$T_{TO-2} = N_{TO-2} \cdot t_{TO-2} \quad (2.8)$$

2.3.3. Визначення річної трудомісткості ТО – 1.

$$T_{TO-1} = N_{TO-1} \cdot t_{TO-1}, \quad (2.9)$$

де t_{TO-1} - скоригований норматив ТО-1 (табл.2.1).

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.4. Визначення річної трудомісткості ЩО.

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}} \cdot t_{\text{ЩО}}, \quad (2.10)$$

де $t_{\text{ЩО}}$ - скоригований норматив ЩО (табл.2.1).

2.3.5. Визначення річної трудомісткості ПР.

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_P \cdot t_{\text{ПР}}}{1000}, \quad (2.11)$$

де $t_{\text{ПР}}$ - скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту (табл.2.1).

2.3.6. Результати розрахунків

Таблиця 2.4

Розрахунок трудомісткості робіт по парку

Марка автомобіля	Трудомісткість робіт по парку, люд.-год.				
	$T_{\text{ЩО}}$	$T_{\text{ТО-1}}$	$T_{\text{ТО-2}}$	$T_{\text{СО}}$	$T_{\text{ПР}}$
Mitsubishi L-200	1322	989	1249	122	3627
Ford Ranger	472	353	446	44	1295
Volkswagen Amarok	378	282	357	35	1036
Toyota Hilux	283	212	268	26	777
Skoda Karoq	386	193	243	35	707
Volkswagen Crafter	495	408	4913	312	6679
Разом	3335	2437	7476	575	14121

2.4. Розрахунок підрозділу

2.4.1. Розрахунок трудомісткості робіт в шиномонтажній дільниці за рік.

$$T_{\text{Ш-М}}^p = 0,1 \cdot T_{\text{ПР}}(\text{Д}) = 0,1 \cdot 14121 = 1412 \text{ л. год}; \quad (2.12)$$

2.4.2. Кількість працюючих у виробничому приміщенні визначають за формулою:

$$n_p(i) = \frac{T_{\text{Ш-М}}^p}{D_{\text{р.р.}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}}} = \frac{T_{\text{Ш-М}}^p}{\Phi_p} = \frac{1412}{2070} = 0,68; \quad (2.13)$$

де $n(i)$ - розрахункова кількість робітників на дільниці або посту,чол;

$D_{\text{р.р.}}$ – число робочих днів за рік;

$n, t_{\text{зм}}$ – відповідно кількість та тривалість однієї зміни, год;

$\Phi_p = 2070 \text{ год}$ – фонд робочого часу робітника за рік в годинах.

Приймаємо $n_p = 3$.

2.4.3. Площа дільниці за числом працюючих:

$$F_{\epsilon} = f_1 + f_2(P_{\epsilon} - 1) \quad (2.14)$$

де $f_1=15\text{м}^2, f_2=10\text{м}^2$ - питома площа, що припадає на першого і кожного наступного робітника;

P_{ϵ} - кількість робітників.

$$F_{\epsilon} = 15 + 10(3 - 1) = 35 \text{ м}^2.$$

2.4.4. Для визначення площі відділення через площу, яку займає обладнання, складаємо таблицю технологічного обладнання для відділення (табл. 2.5).

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.5

Табель технологічного обладнання

	Найменування	Модель	Ціна, грн	Кількість	Характеристик а	Потужніс ть, кВт	Маса, кг	Розміри, м
1.	Бортрозширювач пневматичний	-	1500	1	Стаціонарні	1,5	180	1,5х1,5
2.	Стенд для правки дисків			1	Стаціонарні	2,5	350	0,74х0,94
3.	Стенд для демонтажу шин	Bright LC810	19 200	1	Стаціонарні	1,1	190	2,5х1,15
4.	Камера для покраски дисків	КН1ПП	20000	1	Стаціонарні	4,5		2х1
5.	Верстак		1550	1	Стаціонарні	-	350	1,8х0,8
6.	Ящик для відходів	Власного виробництва	-	1	Стаціонарні			0,5х0,5
7.	Електровулканізатор	ЭВУ-3МП	5000	1		1,2	30	0,65х0,2
8.	Ванна шиномонтажна	Власного виробництва	-	1	Стаціонарні			0,44х0,82
9.	Лещата		3500	1	Стаціонарні	-	8,5	-
10.	Пристрій для накачування безкамерних шин	BB9L	22050	1	-	1	-	-
11.	Набір інструментів	Мод. 6209	7500	1	-	-	-	0,6х0,4
12.	Стелаж для зберігання шин	Власного виробництва	-	2	Стаціонарні			1х2,5
13.	Стелаж для зберігання дисків	Власного виробництва	-	2	Стаціонарні			1х2,5
14.	Компресор стаціонарний	155-2В	10000	1	Стаціонарний	4,4		1,7х0,56
15.	Умивальник							0,6х0,4

Отже, площа під обладнанням дорівнюватиме:

$$F_{\text{обл}} = 20,5 \text{ м}^2;$$

З урахуванням коефіцієнта щільності розміщення обладнання, площа ділянки:

$$F''_d = F_{\text{обл}} \cdot k_{\text{щ}} = 20,5 \cdot 4 = 82 \text{ м}^2;$$

де $k_{\text{щ}} = 4$ – коеф. щільності по [3], дод. 10.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В якості фактичної площі відділення приймаємо більше з двох значень:

$$F_d = 82 \text{ м}^2;$$

-довжина відділення при відношенні сторін 2:1:

$$b = \sqrt{\frac{F_d}{2}} = \sqrt{\frac{82}{2}} = 6,4 \text{ м, тоді } a = 2b = 2 \cdot 6,4 = 12,8 \text{ м.}$$

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1. Аналіз обладнання для шино монтажних робіт

Аналіз показує, що за весь термін служби автомобіля спрацьовує кілька комплектів шин, вартість яких становить близько 30% від вартості нового автомобіля.

Шини є важливим і дорогим елементом конструкції автомобілів, тракторів і сучасної сільськогосподарської техніки. Пневматична шина являє собою гумово-тканинний кожух, наповнений стисненим повітрям. Покришка встановлюється на обід, і разом з ним і диском утворює автомобільне колесо. Шини використовуються для створення надійного зчеплення коліс з дорожнім покриттям, пом'якшення ударів і поштовхів, які сприймають колеса під час руху.

Відомо, що залежно від конструктивних особливостей шин витрата палива автомобіля може коливатися на 4-7%, а невідповідність параметрів технічного стану шин в умовах експлуатації призводить до збільшення ймовірності дорожньо-транспортних пригод. Досвід використання автомобільного транспорту показує, що лише 40–60% вантажних шин мають тиск повітря, який відповідає нормам, зазначеним у Правилах експлуатації шин та рекомендаціях виробників.

Аналіз показує, що в залежності від призначення машини, її конструкції та умов експлуатації витрати на придбання, технічне обслуговування та ремонт шин становлять 6–17% вартості ремонтно-профілактичних робіт. Роботи, пов'язані з монтажем і демонтажем шин, їх обслуговуванням і ремонтом (накачування, балансування, перегерметизація та ін.), становлять близько 1% загальної трудомісткості робіт з капітального ремонту автомобілів, колісних тракторів і комбайнів.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довговічність коліс і шин сільськогосподарської техніки залежить від дотримання правил експлуатації, які передбачають використання, обслуговування та зберігання шин. В умовах ремонтних майстерень, гаражів, пунктів технічного обслуговування та шиномонтажних станцій технічне обслуговування та ремонт шин доцільно проводити за планово-попереджувальною системою або за результатами діагностики. Для забезпечення працездатності шин необхідно своєчасно проводити такі заходи: зовнішній огляд шин і ведення обліку їх експлуатації, очищення, контроль тиску повітря, ремонт пошкоджених камер і дрібних пошкоджень шин, монтаж і демонтування, балансування. Демонтаж і монтаж шин пов'язаний із значною трудомісткістю робіт і необхідністю складного ремонтно-технологічного обладнання. Монтаж і демонтаж шини з ободом проводиться в основному в разі пошкодження камери або для заміни шини, що відпрацювала призначений ресурс. Для виконання цих робіт промисловість випускає, а ремонтні підприємства виготовляють різноманітні стенди, прилади та обладнання. Серед промислових зразків для обслуговування автомобільних шин є стенди ГАРО-1102, Ш-501М, Ш-514, які тривалий час використовуються на СТО і автотранспортних підприємствах. Вони оснащені притискними пневматичними пристроями і створюють силу 2000–3000 Н для поступового притискання боків шини навколо обода.

Під цією назвою об'єднують дві групи обладнання: перша група забезпечує найбільш трудомістку операцію при ремонті шин - демонтаж (монтаж) її з диска колеса, друга група включає обладнання та інструменти для відновлення локальних пошкоджень шини. камери та шини.

Промисловість випускає достатню кількість стендів для демонтажу і монтажу шин. Принципово конструкції стендів відрізняються розташуванням коліс на стенді і способом створення відривного зусилля між шиною і диском.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

За розташуванням коліс на підставці обладнання поділяється на горизонтальне і вертикальне. Перше конструктивне рішення отримало найбільше застосування як більш технологічне щодо центрування диска колеса в затискному пневматичному патроні та розташування робочого органу.

За способом створення відривної сили розрізняють два типи стендів: динамічні та статичні. Конструктивно простіший другий тип стендів, у яких колісний диск жорстко закріплений у патроні без можливості обертального руху, шина охоплена чотирма ніжками і роз'єднання колісних елементів здійснюється за рахунок відносного переміщення диска і шини під дією гідроциліндра. Така схема навантаження потребує великої статичної сили, яка досягає 200 кН і більше, що іноді призводить до пошкодження шини, такий спосіб вважається малоперспективним. В основному використовується схема динамічного навантаження, при якій колесо обертається з невеликою швидкістю (близько 10 об/хв), зусилля, необхідне для відділення шини від диска, передається на притискний ролик (або два ролики), який контактує з обертовим роликом. колесо біля краю обода. Завдяки регулюванню подачі повітря в пневмоциліндр поступово збільшується сила натискання ролика на шину з таким розрахунком, щоб вона відділялася від диска за 1,5-2 оберти колеса.

Найбільш складну конструкцію має динамічний стенд з горизонтальним розташуванням колеса Ш 501М для демонтажу (монтажу) автомобільних шин. Пресуючий пристрій складається з двох важелів, що обертаються у вертикальній площині на спільній осі. на якому в гвинтових затискачах встановлені два диски і ролик, які вільно обертаються на своїх осях. Важелі приводяться в дію пневматичним циліндром. З'єднання їх зі штоком циліндра здійснюється таким чином, що в залежності від напрямку руху штока вони сходяться один з одним або розходяться.

Демонтаж шини проводиться в такій послідовності. Колесо зі спущеною шиною встановлюється в патрон (затискач), зводяться диски, які на обертовому

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

колесі виробляють віджимання шини від диска, потім включається двигун приводу обертання колеса, знімаються диски. , демонтажне лезо вставляється під верхню сторону шини і повертається через край обода. Після цього включається електродвигун і за допомогою другого лопаті за один оберт колеса демонтується верхня сторона шини, витягується камера і таким же чином монтується нижня сторона.

На стендах для демонтажу (монтажу) вантажних шин з розбірними дисками операція демонтажу закінчується після від'єднання шини від диска (тобто розбирання шини не вимагається). Дані стенди додатково оснащені механічним пристроєм для зняття стопорного кільця і підйомним механізмом для установки коліс на підставку.

У стенді Ш-514 замість віджимних дисків (стенд Ш-501М) використовується демонтажний стенд з демонтажною головою. Прикладом стенду з вертикальним розташуванням коліс є модель Ш-509 для демонтажу та монтажу шин вантажних автомобілів КолІс з шиною, камера якої спущена, встановлюється на стенді у вертикальному положенні, центрується за допомогою гідравлічного підйомника, і фіксується пневматичним картриджем. За допомогою механічного пристрою знімається стопорне кільце. Бортове кільце стискається гідроприводом, який розвиває зусилля до 140 кН.

Після зняття кільця шину притискають лапами знімача, які вклинені між бортиком шини та ободом диска колеса, віджимають бік від обода колеса (із зусиллям 215 кН) і переміщують шину. з диска. При установці шини спочатку її одягають на диск колеса вручну.

Широкий асортимент стендів випускає відома компанія «HOFMANN» (Німеччина).

Самоцентруючий чотирьохкулачковий затискний диск стенду з обмежувачем пуску забезпечує швидку фіксацію ободів без попереднього регулювання і тим самим економить робочий час. Обертання колеса в обох напрямках здійснюється електродвигуном. Два синхронно діючих

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пневматичних циліндра забезпечують достатню силу затиску. Віджимне лезо не пошкоджує обід і шину. Монтажна головка не має контакту з ободом. Мастильний пристрій захищає пневматичне обладнання від передчасної корозії. Всі монтажні стенди поставляються в комплекті з шиномонтажником Omega-jet, еталонним манометром і повітряним резервуаром для монтажу безкамерних шин (можна приєднати до обладнання).

Серед сучасного обладнання для монтажу та демонтажу шин легкових автомобілів можна відзначити стенди КС-302, УШ-1А, СІЦЕ С-403, С-390. Так, шиномонтажний стенд КС-302 (рис. 1а) призначений для монтажу та демонтажу камерних і безкамерних автомобільних шин з розміром коліс від 10 до 18 дюймів. Потужність двигуна для приводу стенда 0,55 кВт. Тиск повітря в пневмосистемі підтримується в межах 0,8–1,2 МПа. Стенд призначений для роботи при температурі навколишнього середовища від 10 до 35°C. Характерною конструктивною особливістю цього обладнання є чотирикулачковий поворотний стіл, що забезпечує точне центрування колісного диска. Стенд УШ-1А (рис. 1б) має сучасний дизайн, широкий діапазон режимів роботи і призначений для монтажу та демонтажу шин легкових автомобілів з монтажним діаметром 12–18 дюймів. Тиск припливного повітря — 4–6 кгс/см², продуктивність — 20 шин/год, напруга — 380 В, 750 Вт, розмір — 1100 x 720 x 1700 мм, вага — 300 кг.

Для демонтажу та монтажу вантажних шин можна використовувати традиційне обладнання автомобільних компаній - стенди Ш-509, Ш-513. Вони оснащені напірно-гідравлічними пристроями, які створюють силу до 250 кН для одночасного притискання боковини шини по всьому колу обода. Ці кіоски широко використовувалися протягом останніх кількох десятиліть і часто перебувають у надзвичайно поганому стані.

Заслужовують на увагу напівавтоматичні стенди для монтажу і демонтажу шин на диски легкових, легких вантажівок і мотоциклів: Corghi Jolly; Corghi Artiglio 2001/2010; Corghi Artiglio 2019/Базовий; S 412. Вони практичні та

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

універсальні. Робочий діапазон підставок моделі Corghi становить 13-21, 11-22 і 13-22 дюйма відповідно для внутрішнього затискання, а підставки S 412 - до 22 дюймів.

Вищевказані стійки Corghi можуть бути оснащені додатковими ручками для коліс 8-19 дюймів.

Стенд С-31-17 складається з: рами, на якій встановлено підйомний пристрій; платформи; монтажно-розбірний механізм; механізм бічного відриву; мотор-редуктор; електричний двигун; Дистанційне керування та привід.

Останнім часом серед сучасного шиномонтажного обладнання можна побачити і вітчизняні стенди: «Оріон М», «Атаман», «Сіріус». Так, на електропневматичному напівавтоматі «Оріон М» можна виконувати монтаж і демонтаж шин і камер на дисках діаметром від 11 до 21 дюйма і шириною від 3,5 до 9 дюймів. Машини моделей «Атаман» і «Сіріус» працюють в напівавтоматичному режимі і призначені для монтажу і демонтажу шин з монтажним діаметром 12-22 дюйма.

При відсутності серійних стендів демонтаж і монтаж шин доведеться проводити за допомогою різних підручних засобів і пристосувань. Це часто пошкоджує не тільки камери, але й бічні сторони шин, що призводить до втрати продуктивності. У безкамерних шин дуже часто пошкоджується гумовий шар з боків, який забезпечує їх герметичність. Тому необхідно періодично перевіряти тиск в шинах коліс за допомогою манометра і при необхідності доводити його до норми. Щоб збільшити термін служби, слід уникати потрапляння на шини бензину, дизельного палива та масла. Якщо ці рідини потрапили на шини, їх слід витерти насухо.

Слід зазначити, що для усунення тряски коліс, зниження вібрації та активації підвіски легкових автомобілів, швидкісних вантажівок і автобусів необхідна балансування шин і коліс. Крім того, експлуатація дисків повинна проводитися не тільки при ремонті, але і при експлуатації під час технічного та сезонного обслуговування.

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У майстернях досі працюють стаціонарні (К-121, ФМР-5) і мобільні стенди (К-125, ЕВК-15В), які використовуються на шиномонтажних станціях більше 15-25 років.

В даний час існує широкий асортимент стендів для балансування коліс легкових, вантажних автомобілів і автобусів. Підставки CORGHI можна використовувати для балансування коліс легкових автомобілів, легких вантажівок і мікроавтобусів. Балансировщики коліс ЕМ-43М/ЕМ-43НС - недорогі, з ручним блокуванням і введенням тестових параметрів - дозволяють балансувати колеса діаметром від 870 до 1110 мм, шириною до 400 мм і вагою до 65 кг. Більш складні стенди серії ЕМ-6040/ЕМ-7340 використовуються не тільки на шиномонтажних станціях, але і в спеціалізованих магазинах і на АЗС. Автоматичний стенд ЕМ-7340 пропонує широкий спектр програм балансування, включаючи програми балансування розподілу навантаження. Крім того, великі сервісні компанії і спеціалізовані центри з продажу дисків і шин оснащені високопродуктивними стендами класу ЕМ-8040/ЕМ-8070, в яких час визначення дисбалансу становить 5,5 с. Із зазначеними підставками максимальний діаметр коліс становить 925 мм, а ширина — 510 міліметрів.

Стенди С 366, С 99-01, С 701, С 702 також можна використовувати для балансування коліс автомобіля. Вони дозволяють балансувати колеса до 65 кг і діаметр диска 10-22 дюйма. Стенд С388 пропонується для швидкої і точної балансування коліс вантажних автомобілів вагою до 200 кг і діаметром диска від 10 до 26 дюймів.

У шиномонтажних майстернях часто можна побачити стенди для коліс легкових і вантажних автомобілів, що працюють від електродвигуна Bosch В200, В303 і ін.

Модельні стенди ТЕСО (Італія) можна використовувати для балансування шин з вантажними та легковими дисками. Для обслуговування коліс з діаметром диска 7-23 дюйма і вагою до 65 кг використовуються стенди з електроприводом - ТЕСО 62, ТЕСО 64, ТЕСО 74, ТЕСО 84 - потужністю 0,2;

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

0,25; 0,25 і 0,35 кВт. Для усунення дисбалансу коліс вантажних автомобілів діаметром від 12 до 28 дюймів можна використовувати стенди ТЕСО 91, ТЕСО 93, обладнані пневматичними домкратами.

В Україні промисловість випускає вітчизняні стенди моделей МБК для балансування коліс легкових і вантажних автомобілів. Слід зазначити, що стенди для балансування коліс вантажних автомобілів можуть комплектуватися домкратами (за бажанням).

Для того, щоб збільшити пробіг шин, необхідно систематично і детально їх оглядати, визначати тип експлуатації і проводити повний аналіз причин, що призводять до відхилень в експлуатації.

3.2. Призначення, будова та робота проектного стенда для обкатки (викатки) автомобільних дисків

Стенд призначений для правки деформованих штампованих і литих коліс легкових автомобілів. Стенд стаціонарний, з електромеханічним і ручним черв'ячними приводами. Спосіб обробки дискового профілю - обкатка роликками. Максимальний діаметр дисків, які можна використовувати, - 16 дюймів, напруга живлення - 380 вольт, споживана потужність - 3 кВт, розміри - 1680 x 1442 x 1300 мм, вага - 220 кг.

Мінімальний відсоток відновлення диска по геометрії - до 98% після отримання відповідних навичок.

На станині встановлена приводна оправка, на якій змонтовано коригувальне колесо і коригувальний механізм у вигляді центрального профілюючого ролика, встановленого на опорах, і двох бічних коригувальних роликів, консольно закріплених на поворотних важелях, з'єднаних траверсою. Опора механізму обробки виконана у вигляді вилкоподібного важеля, одна вісь якого шарнірно закріплена на станині, а інша підтримує центральний профілюючий валок. Поворотні важелі збоку мають безперервні поздовжні шліци, в яких переміщується вісь центрального ролика. Бічні ролики

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приводяться в рух вручну у вигляді ходового шпинделя, який через різьблення з'єднаний з траверсою, що вільно встановлена на опорі. До гвинта кріпиться коромисло з упором на бічній поверхні вилкоподібного важеля і гвинтова поворотна рукоятка. Обід колеса, що обертається, котиться між центральним і бічними роликами, які притискаються один до одного, викликаючи корекцію.

Недоліками станду є те, що конструкція дуже складна, використання гідроциліндрів і гідросистеми ускладнює ремонт, а стенд дорогий.

Даний стенд відноситься до обладнання для ремонту транспортних засобів і може бути використаний при відновленні ободів, маточин і дисків автомобільних коліс, які зазнали деформації в процесі експлуатації автомобілів. Стенд містить накладний електропривод, фланець для кріплення і фіксації на ньому обробленого колісного диска і механізм регулювання з роликовими пуансонами і матрицями. Крім того, на станині змонтований силовий механізм попереднього виправлення локальних деформацій у вигляді ударного важеля з ручним приводом у вигляді гвинта. Регулювальний механізм оснащений змінними кільцями різної довжини, щоб мати можливість монтувати їх перед матрицями при переналагодженні механізму регулювання на різні розміри колісних дисків. Фланець має зазори для кріплення та кріплення автомобільних коліс із шириною диска від 4 до 6 дюймів. Ці отвори можуть бути виконані у вигляді радіально розташованих канавок різної довжини і ширини, які зміщені одна відносно одної. Це забезпечує підвищення якості ремонту, а також продуктивності та технологічності станду.

По суті, однією із заявлених ознак запропонованого технічного рішення є пристрій для кріплення дискових коліс з отворами для кріплення, що містить посадковий елемент, фланець якого забезпечений отворами для кріплень, осі яких розташовані рівномірно по колу і з можливістю вбудований в поворот посадковий елемент має вставку зі ступінчастою бічною поверхнею, фасонними торцями і ексцентричним різьбовим отвором для кріплення кріпильних елементів, в якому для розширення функціональності відбувається

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

установка дисків. колеса на посадковому елементі, його фланець забезпечений другим рядом отворів для забезпечення кріпильних елементів, кількість яких відрізняється від зазначеної, а їх осі лежать на концентричному колі із заданим відносним зміщенням до осей зазначеного першого. отворів, при цьому утворюється як мінімум одна зона з'єднання кріпильних отворів різних рядів, в якій додатковий отвір для установки зазначеної вставки. Однак цей пристрій дозволяє встановити тільки два типи дискових коліс з різними координатами і кількістю кріпильних отворів однакового діаметру, наприклад, колеса автомобілів «Москвич» і «Жигулі». Крім того, використання пристрою для ремонтних цілей неможливе, що обмежує функціональне використання пристрою.

Пристрій, з метою розширення технологічних можливостей правки маточин коліс і підвищення продуктивності, оснащений механізмом переміщення оправки в напрямку, перпендикулярному його осі, механізмом установки і правки маточини колеса, бічним з'єднанням. оснащені роликами з важільною передачею, при цьому центральний профільний ролик складається з приводу, рама забезпечена центральним отвором, механізм переміщення у вигляді каретки з гідравлічним приводом, з'єднаний з рамою і встановлений в напрямних. Механізм установки і регулювання маточини колеса складається із зануреного в полость гідроциліндра, шток якого пропущений через центральний отвір рами, і натискного стакана, який з'єднаний з кінцем цього штока, встановленого з можливістю взаємодії з маточиною оброблюваного колеса, а згаданий важільний механізм складається з коромисла, шарнірно з'єднаного зі штоком гідроциліндра приводу бокового ролика, і двох шатунів, кожен з яких шарнірно з'єднаний на кінці коромисла і на кінці згаданого двоплечого поворотного важеля.

Однак цей стенд має складну конструкцію, не дозволяє ремонтувати колеса різних типорозмірів і обмежений у своїй функціональності.

Технічним результатом заявленого винаходу є розширення функціональних і технологічних можливостей, підвищення продуктивності та якості ремонту.

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічний результат досягається тим, що стенд для виправлення колісних дисків автомобіля містить електропривод, встановлений на рамі, фланець для кріплення і фіксації на ньому обробленого колісного диска, механізм регулювання з роликівими пуансонами і матрицями, з силовий механізм для попереднього встановлення локальних деформацій основа фланця обода диска колеса, виконана у вигляді штампувального важеля з ручним приводом у вигляді гвинта, механізм правки оснащений змінними кільцями різної довжини для установки перед плашки під час переналагодження механізму рихтування під різні розміри колісних дисків, а фланець має наскрізні отвори для забезпечення монтажу та кріплення автомобільних коліс із шириною обода від 4 до 6 дюймів. Наскрізні отвори фланця виконані у вигляді радіально розташованих канавок різної довжини і ширини, зміщених один відносно одного в радіальному і кутовому напрямках.

Стенд для рихтування автомобільних дисків (рис. 3.1) містить станину (у вигляді зварного рамного столика), електропривод, що складається з електродвигуна (розміщеного в рамі), клинопасової передачі і черв'ячного редуктора і шпиндель. До шпинделя кріпиться фланець, який оснащений пазами, в які встановлюються і закручуються кріплення, наприклад болти. Болти, що проходять у пазах фланця та отворах у колісному диску, кріплять колісний диск до осі.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

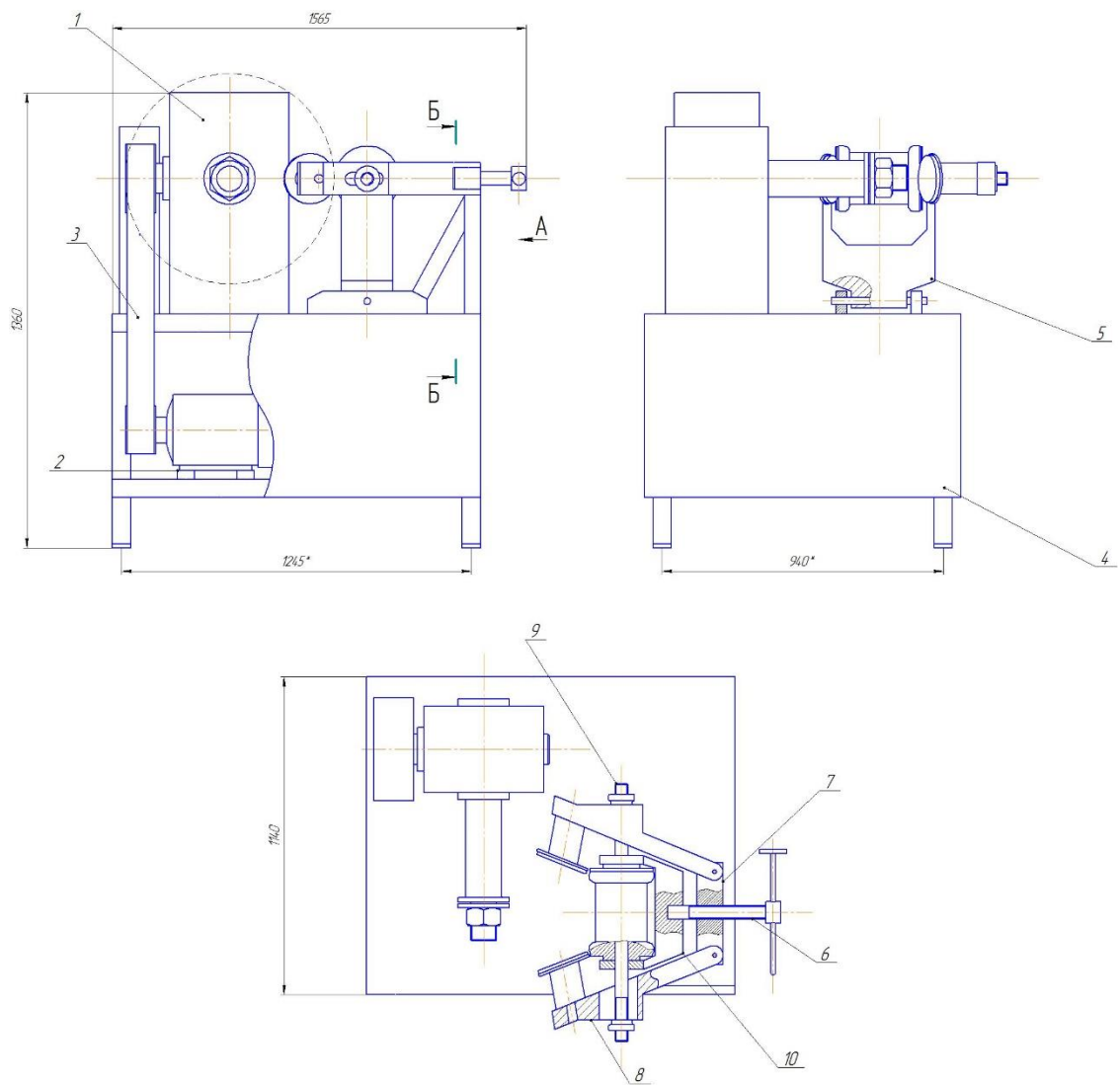


Рис.3.1. Стенд для обкатки (викатки) дисків

Оброблений колісний диск насаджується на шпиндель електроприводу за допомогою фланця і фіксується там за допомогою кріпильних елементів, а також гайки на різьбовому кінці шпинделя, яка йде в центральний отвір шпинделя. диск.

Краї обода, що випрямляються, за допомогою важелів, закріплених на осях з можливістю повороту, розташовують в упорі між валикоподібними пуансонами і матрицями механізму регулювання. Регулювання тиску обода між пуансонами і матрицями здійснюється за допомогою гвинта механізму регулювання. При цьому перед матрицею на осі кріпляться кільця певної довжини в залежності від розміру диска колеса, що обробляється.

Після встановлення та фіксації колісного диска включається електродвигун і електропривод починає обертати оброблений колісний диск.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Регулювання колісного диска, зокрема його фланців, здійснюється шляхом проходження між валикоподібними пуансонами та штампами механізму регулювання. Тиск обода між пуансоном і матрицею регулюється гвинтом.

Якщо деформація обода колісного диска (ребристого) велика, її спочатку виправляють силовим механізмом. У той же час фланець обода затискається між важелем пуансона і матрицею в місці деформації за допомогою гвинта і вилки.

Контактний тиск і ступінь корекції деформації регулюються гвинтом. При цьому колісний диск утримується на опорній поверхні (на підлозі) натисканням рук слюсаря в області Б колісного диска.

Оснащення фланця радіально розташованими канавками дозволяє використовувати один і той же фланець для кріплення колісних дисків різних типорозмірів в країні і за кордоном, що розширює функціональність станку і підвищує продуктивність і економічність станку в порівнянні з аналогами і прототипами.

Оснащення станку додатковим приводним механізмом для попередньої обробки дисків також розширює функціональні можливості станку.

3.3. Розрахунок деталей на міцність

Розрахунок шпонкового з'єднання

Шпонки підбираються за ГОСТ залежно від діаметра вала, а потім виконується перевірочний розрахунок, на зминання.

Діаметр вихідного кінця вала електродвигуна $d = 24$ мм.

По таблиці 24 [11] вибираємо ширину шпонки «b» і висоту шпонки «h»:

$$b = 8 \text{ мм}, h = 7 \text{ мм}.$$

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

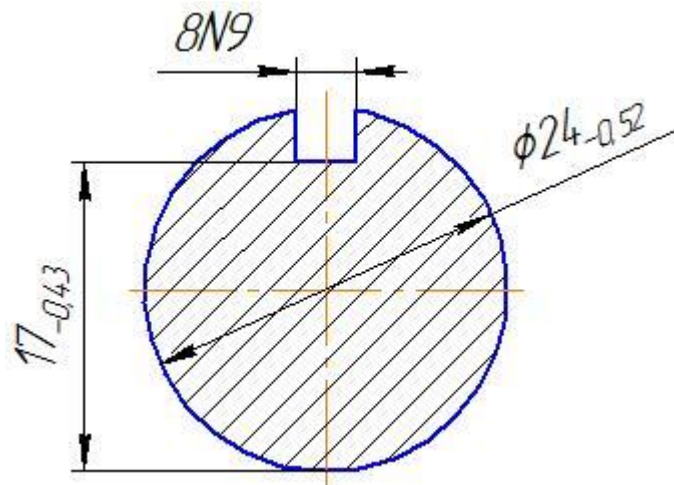


Рис.3.2. Вихідні розміри шпонки

Довжину шпонки приймаємо з ряду стандартних довжин, враховуючи при цьому, що довжина шпонки повинна бути менше довжини ступені вала на 3-10 мм.

Так як довжина вихідного кінця вала $L = 50$ мм.

Довжина шпонки дорівнює 45 мм.

Розрахункова довжина шпонки:

$$L_p = L_{ш} - b, \quad (3.1)$$

$$L_p = 45 - 8 = 37 \text{ мм.}$$

Розрахунок шпонки на зминання:

$$\sigma_{см} = \frac{F_T}{A_{см}} \leq [\sigma_{см}], \quad (3.2)$$

де F_T - колова сила, передана шпонкою, Н

$$F_T = \frac{2T_1}{d}, \quad (3.3)$$

де T_1 - обертовий момент електродигуна, Н·м

$$T_1 = \frac{N_{двг} \cdot 10^3}{2\pi n_{двг}}; \quad (3.4)$$

$$T_1 = \frac{1.5 \cdot 10^3}{2 \cdot 3.14 \cdot 935} = 0.26 \text{ Н·м;}$$

$$F_T = \frac{2 \cdot 0.26}{0.024} = 1.7 \text{ Н.}$$

де $A_{см}$ - площа зминання, од. виміру.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$A_{CM} = (h - t_1)L_P ; \quad (3.5)$$

$$A_{CM} = (7 - 4) * 37 = 111 \text{ мм}^2.$$

$[\sigma_{CM}] = 110-190 \text{ Н/мм}^2$ - допустима напруга зминання.

$$\sigma_{CM} = \frac{1.7}{111} = 0,015 \text{ Н/мм}^2.$$

Умова міцності виконується, шпонка є міцною.

Вибираємо шпонку 87×36 ГОСТ 23360 – 78.

Розрахунок шпилькового з'єднання

При роботі дископравильного станку болтове з'єднання працює на зріз.

Формули перевірного та проектувального розрахунків болта на зріз мають такий вигляд:

$$\tau_{CP} = \frac{4F}{\pi \cdot d^2 \cdot i} \leq [\tau_{CP}], \quad (3.6)$$

де F - зовнішня сила, Н

$$F = \frac{2T}{d} ; \quad (3.7)$$

$d = 60 \text{ мм}$ – діаметр болтового з'єднання.

$$F = \frac{2 \cdot 507.9}{0.06} = 16930 \text{ Н.}$$

де i - число площин зрізу, 1 [за даними станку];

$[\tau_{CP}] = 120 \text{ МПа}$ - допустима напруга на зріз, для сталі 40Х таблиця 25.1 [10].

$$\tau_{CP} = \frac{4 \cdot 16930}{3.14 \cdot 60^2 \cdot 1} = 6 \text{ МПа.}$$

Міцність болтового з'єднання виконується.

Розрахунок на міцність вісі

Качаючий важіль впливає на вісь, що викликає навантаження і деформації, тому вісь потрібно розрахувати на деформацію зрізу.

Формули на зріз мають такий вигляд:

$$\tau_{CP} = \frac{4F}{\pi \cdot d^2 \cdot i} \leq [\tau_{CP}]; \quad (3.8)$$

де $F = 33860 \text{ Н}$ - сила, що діє на вісь в двох напрямках;

d - діаметр вісі;

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

i - число площин зрізу, 2 [за даними стенду];

$[\tau_{CP}] = 140$ МПа - допустима напруга на зріз, для сталі 45Х таблиця 25.1 [10].

$$140 = \frac{4 \cdot 33860}{3.14 \cdot d^2 \cdot 2}$$

$d = 16.4$ мм.

Діаметр вала повинен бути більше 16.4 мм, приймаємо 20 мм при цьому міцність буде забезпечена з запасом.

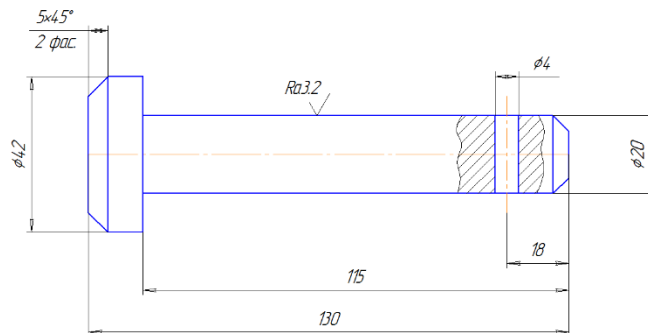


Рис.3.3. Вісь

ВИСНОВОК

В даній роботі проведено розрахунок річного обсягу роботи підприємства «Мобільний рятувальний центр швидкого реагування ДСНС України».

Була розрахована площа відділення та підібрано необхідне обладнання.

Проведено огляд та підбір обладнання для шиномонтажної станції.

У творчій частині роботи розроблено спеціальний стенд для втягування (відкочування) автомобільних вікон та розроблено технологічну карту відновлення деформованого металевого автомобільного скла.

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч.посіб./За ред. проф. С.І. Андрусенка. - Каравела, 2009-368 с.
2. Шумляківський В.П. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологічне проектування АТП і СТО та сервіс автомобілів» для студентів другого рівня вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт». - Житомир, 2020 - 88 с.
3. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - К.: Логос, 1996. - 348 с.
4. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, - К.: Мінтранс України, 1998. - 16 с.
5. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие / С.В. Шумик, М.М. Болбес, Е.Н. Петухов: под ред. С.В. Шумика.- МН.: Выш. Шк., 1988. - 206 с.
6. С.О.Зайцев, Р.В.Колодницька, Є.П.Кобзар. Техніко-економічне проектування автотранспортного підприємства: Навчальний посібник.- Житомир:ЖІТІ,2001.-285 с.
7. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Книга 2: організація, планування і управління: підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Дудченко, А. Д. Чигиринець – К. : "Вища школа", 1994.-383 с.
8. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: підручник / О. А. Лудченко. – К.: Знання, 2004. –478 с

					МАНГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

ДОДАТКИ

					МАОГ.482146.013-00 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		