

РЕФЕРАТ

Магістерська робота присвячена діагностиці та ремонту автомобільної передньої та задньої осі МАЗ-MAN-543268. Основною метою магістерської роботи є вивчення впливу автомобілів на мости на нерівних поверхнях.

Перша частина магістерської роботи присвячена технічним характеристикам та сферам застосування транспортних засобів, а також аналізує використання, типи та типи передньої та задньої осей автомобіля.

У магістерській програмі було розглянуто існуючу організацію капітального технічного процесу та поточний план технічного обслуговування передньої та задньої осей вантажівки, верифіковано план та прийнято проектне рішення та сформульовано технічний план філії. Також був розроблений оригінальний дизайн обладнання, що використовується для ремонту вантажних мостів.

Вивчення сили наїзду автомобіля на міст на нерівній поверхні.

У відповідних розділах обговорюються такі питання, як охорона праці, безпека життя та охорона навколишнього середовища.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Технічна характеристика та область використання транспортного засобу.....	8
1.2 Призначення, типи і види автомобільних передніх і задніх мостів....	11
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	17
2.1. . Технологічний процес то і ремонту заднього моста МАЗ–МАН 543268.....	17
2.2 Порядок розбирання	18
2.3 Очищення і миття деталей	20
2.4 Дефектація деталей	20
2.5 Відновлення деталей.....	22
2.6 Збирання моста.....	22
2.7 Технологічний розрахунок.....	23
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	25
3.1 Аналіз конструкцій-аналогів, обґрунтування варіантів вибору конструктивних рішень	25
3.2. Розрахунок стенда для ремонту передніх та задніх мостів	29
3.3 Правила техніки безпеки при роботі з стендом	34
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	36
4.1 Аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами	36
4.2 Результати досліджень.....	41
4.3 Висновки.....	46
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	47
5.1 Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці	47
5.2 Нормативні вимоги безпеки праці в агрегатному відділенні	47
5.3 Організація робочих місць, санітарно-гігієнічних вимог, вентиляція,	48

освітлення, мікроклімат агрегатного відділення	
5.4 Заходи протипожежної профілактики.....	51
5.5 Заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	53
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ.....	56
БІБЛІОГРАФІЯ	57

ВСТУП

Поліпшення якості автомобільної продукції супроводжується підвищенням надійності, зменшенням витрат на технічне обслуговування (технічне обслуговування) та ремонту, збільшенням ресурсів перед першим капітальним ремонтом (КР) та значною складністю конструкції. Все це дуже важливо не лише для забезпечення безпеки дорожнього руху та зменшення забруднення навколишнього середовища, а й для зменшення транспортних витрат.

Ефективність використання автомобільних перевезень у перевезеннях різного призначення в основному залежить від технічної готовності транспортного засобу. Основним стандартом є відповідність параметрів транспортного засобу вимогам безпеки руху з точки зору ефективності гальмування, технічних умов рульового управління та передньої осі, шин, освітлення, сигналізації, складу вихлопних газів тощо.

Як галузь матеріального виробництва автомобільні перевезення виконують властивий їй виробничий процес. Особливістю продукту цього процесу є те, що це одночасно і виробничий процес, і транспортний продукт. Виробляючи продукцію, транспортний засіб втрачає потенційну енергію і не може бути забезпечений при проектуванні та впровадженні у виробниче поле, що погіршує технічні умови та знижує ефективність.

Основною метою технічного обслуговування автомобіля є підтримка автомобіля в стані високої експлуатаційної надійності, економія найнижчих витрат на робочу силу та висунення вимог щодо забезпечення дорожнього руху та захисту навколишнього середовища. У зв'язку з цим, принципово кажучи, сучасний дизайн нових підприємств автомобільного транспорту є особливо важливим.

1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Технічна характеристика та область використання транспортного засобу.

Тягач MAZ-MAN-543268 (рисунок 1.1), випускається Мінським автозаводом (МАЗ). Призначений для перевезення на великі відстані сільськогосподарських та сипучих будівельних товарів.

Виготовляють МАЗ не лише з німецькими двигунами та кабінами: це оригінальна розробка його власного КБ.

Двигун MAN D2866LF31 походить з Німеччини. Цей традиційний бренд дизельної "шістки" ресурсом - один мільйон кілометрів. Ремонтпридатність чавунних блоків зі змінними «мокрими» гільзами чудова. Незалежна алюмінієва головка клапана - чотири клапани, примусове повітря з турбонаддувом і охолодженням. В результаті з 12-літрового робочого обсягу було знято 410 сил. Два фільтри відповідають за чистоту змінних елементів і центрифуг, що мають повний потік масла, а теплообмінник вода-масло забезпечує найкращу температуру. Система охолодження - з величезним алюмінієвим радіатором площею близько одного квадратного метра.

Рама автомобіля своя і оригінальна. Профіль зігнутий на МАЗі, і там заклепуються основні компоненти. Але для того, щоб поліпшити міцність з'єднання, вони фіксується за допомогою болтів (пружинний кронштейн і приєднувальний пристрій). Підвіска, як будь-яка сучасна "вантажівка". Листова ресора спереду з низьким рівнем стійкості та амортизатором. На задній пневматичній підвісці "Firestone": як завжди, з автоматичним регулюванням висоти та дистанційним управлінням. Водій використовує його, щоб змусити автомобіль «сісти» при підключенні до вантажівки. Але головна перевага-комфорт: на цьому типі подушки можна проїхати тисячі кілометрів. І дорога менш болюча. Зручна централізована система змащення.

Вона змащує шпильки, пальці передньої пружини, петлі рульової трапеції, пристрій сидіння тощо.



Рис. 1.1 Загальний вигляд автомобіля MAZ-MAN -543268

Компресор та насос для гідропідсилювача керма є з Німеччини, оснащені двигуном, та місцевим підсилювачем з Барановичів. Ні водії вантажних автомобілів, ні німецькі інженери не мають претензій до своєї роботи. Покращено лише привід. Всі пневматичні пристрої, а також системи ABS і ASR - компанія "Вабко". Натисніть кнопку регулятора, і двері водія відкриються. Рука може легко знайти поручень, а підніжка занадто висока. Сидіння зручні з пневматичною підвіскою.

Добре обладнана та зручна кабіна надходить з Німеччини. Гарантійний термін захисту від корозії становить 54 місяці. У салоні є два спальних місця, подушки безпеки, електросклопідйомники та інші зручні сидіння. Без сумніву, адже технологія найсучасніша. Дно кабіни є оцинкованим, методом електрофорезу, який застосовує ґрунт плюс високоякісні лакофарбові матеріали.

Витрата пального автомобіля цілком обґрунтована, що дуже важливо для перевезень на великі відстані. Модель з напівприцепом має всі характеристики повноцінного сідельного тягача.

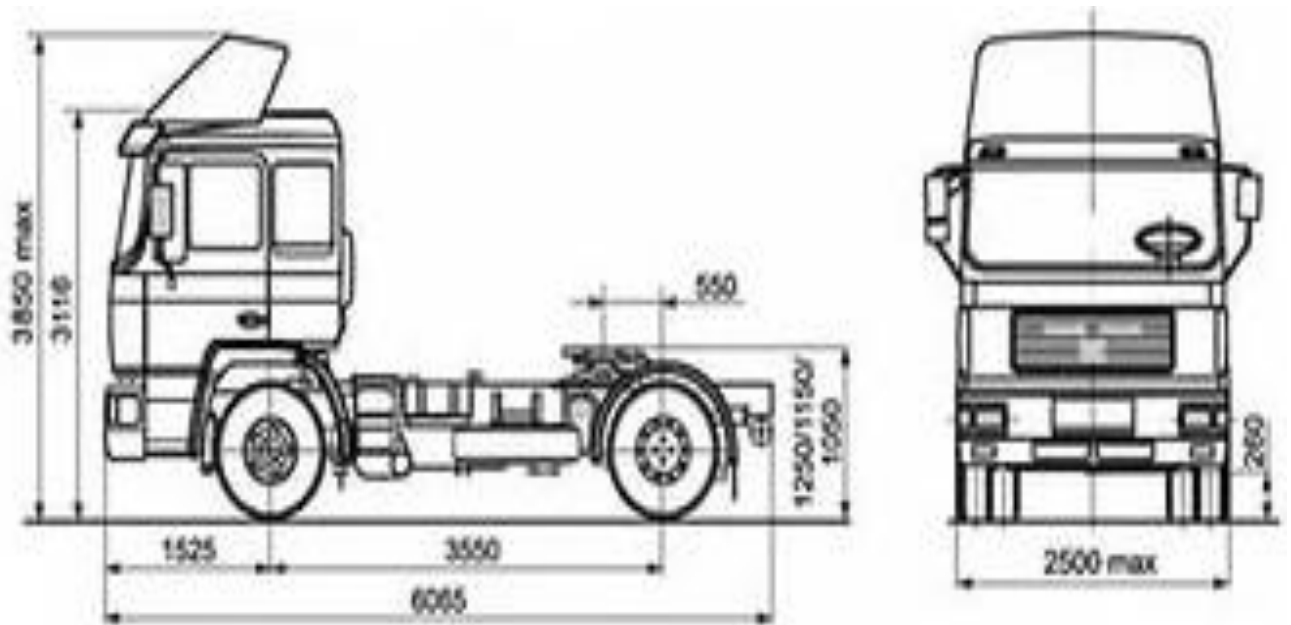


Рис.1.2 Габаритні розміри автомобіля MAZ–MAN -543268

Параметри	Марка автомобілів
	MAZ–MAN -543268
<i>l</i>	2
Тип кузова	–
Навантаження на сідельний пристрій, т.	11,7
Споряджена маса, кг	7250
Повна маса н.причепа, т.	35,0
Потужність, кВт./хв. ⁻¹	301/2000
Крутний момент, Нм/ хв. ⁻¹	1850/1200
Максимальна швидкість км/год.	118
Розмір шини	11.00/R20
Маса шини, кг	85
Норма пробігу шини т.км	80
База, мм	3550
Лінійна витрата палива, л/100 км	25,0
1Витрата мастила на 100 л палива	
- моторне, л	2,5
- трансмісійне, л	0,4

- спеціальне, л	0,1 0,15
- пластичне, кг	0,3
Маса агрегатів, кг	
Двигун	900
КПП	370
Радіус повороту, м	9,0
Характеристика двигуна	Д V6 – 12
Габаритні розміри, мм	
- довжина	6065
- ширина	2500 3116
- висота	2656
Максимальна висота, мм	–
Передній звис, мм	1525
Колісна формула	4x2/2

Вихідні дані:

Рухомий склад (марка, модель)	A _c , шт.	l _{сд} , км	T _н , год	D _{роб} .	K _{у.е}	Кліматична зона	L _{кр} , тыс. км
MAZ–MAN -543268	120	220	8	253	0,9	Помірний	450 000

1.2 Призначення, типи і види автомобільних передніх і задніх мостів.

Автомобілі зібрані з мостів, вироблених Мінським автомобільним заводом, вони пройшли суворий відбір і розраховані на максимальне навантаження спереду 7,5 тонн і ззаду 11,5 тонн. Допустиме навантаження сидла становить 10,675 т. Голковий роликівий підшипник встановлений на передній осі поворотного блоку. Ззаду використовується планетарний привід, а колісний диференціал примусово заблокований. Передаточне число головної передачі - 3,97.

Передній не ведучий міст вантажівки призначений для встановлення передніх рульових коліс і передачі передніх рульових коліс від підвіски до рами автомобіля через підвіску. Поздовжні та поперечні сили створюються завдяки контакту між автомобілем і дорогою.

Основою передньої осі є балка 3 (рис. 1.3), яка зігнута вгору в кінці має вушка. Середня частина балки загнута вниз, що дозволяє розмістити двигун під рамою. Верхня рама мосту має опорні пластини 2, 4 для з'єднання підвісних пружин. Штифт 5 вставлений і міцно закріплений у вушці балки, а штифт використовується для встановлення поворотного штифта 7. Ступиця прикріплена до підшипника на осі, а сам штифт може обертатися поворотним штоком 6.

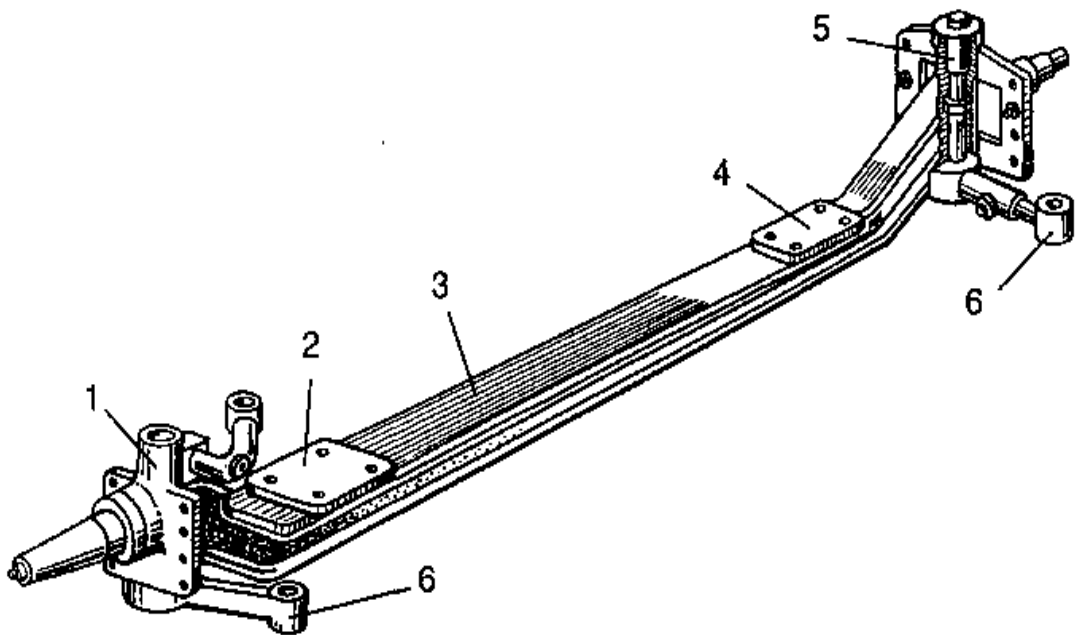


Рис.1.3. Балка переднього неведучого моста.

1–поворотна цапфа; 2,4–опорні площини; 3–двотаврова балка; 5–шкворінь; 6–поворотні важелі.

Задній ведучий міст на автомобілі з колісною формулою 4x2 передається на раму або кузов автомобіля через підвіску, а також тягу від ведучих коліс у тяговому режимі та гальмівну силу під час гальмування.

Задня вісь автомобіля МАЗ MAN (малюнок 1.4) - провідний двоступеневий тип, з центральним конічним редуктором і циліндричною шестернею в ступиці заднього колеса.

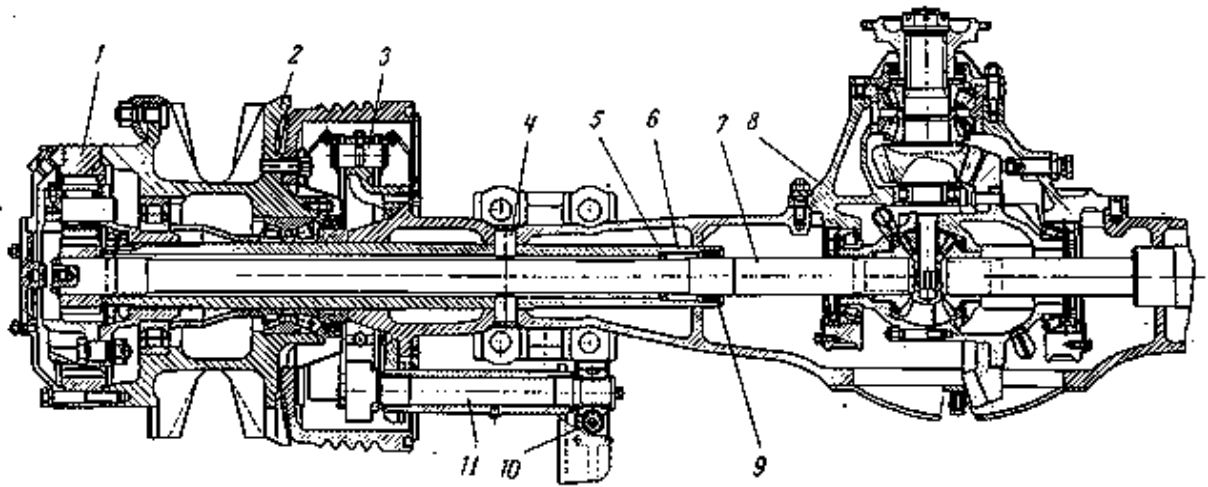


Рис.1.4.Задній міст тягача МАЗ–МАН 543268

1-колісний привід; 2-задня маточина колеса; 3-заднє гальмо колеса; 4-осьовий стопорний штифт коробки; 5-напрямний вал кільця; 6-половина кришки валу; 7-половина вала; 8-центральный редуктор; 9-спарене ущільнення вала; 10-регулювальний стрижень; 11- розтискний кулак гальм

Центральний редуктор МАЗ (рис. 1.5) являє собою одноступінчастий редуктор, який має пару конічних гвинтових передач між двома конічними диференціалами.

Пара конічної шестерні спочатку вибирається (спарюється) при виході з заводу; якщо шестерню потрібно замінити, пару потрібно повністю замінити. Конічна коробка передач основної коробки передач, вироблена заводом МАЗ, виготовляється лише в парі (комплектах) запасних частин.

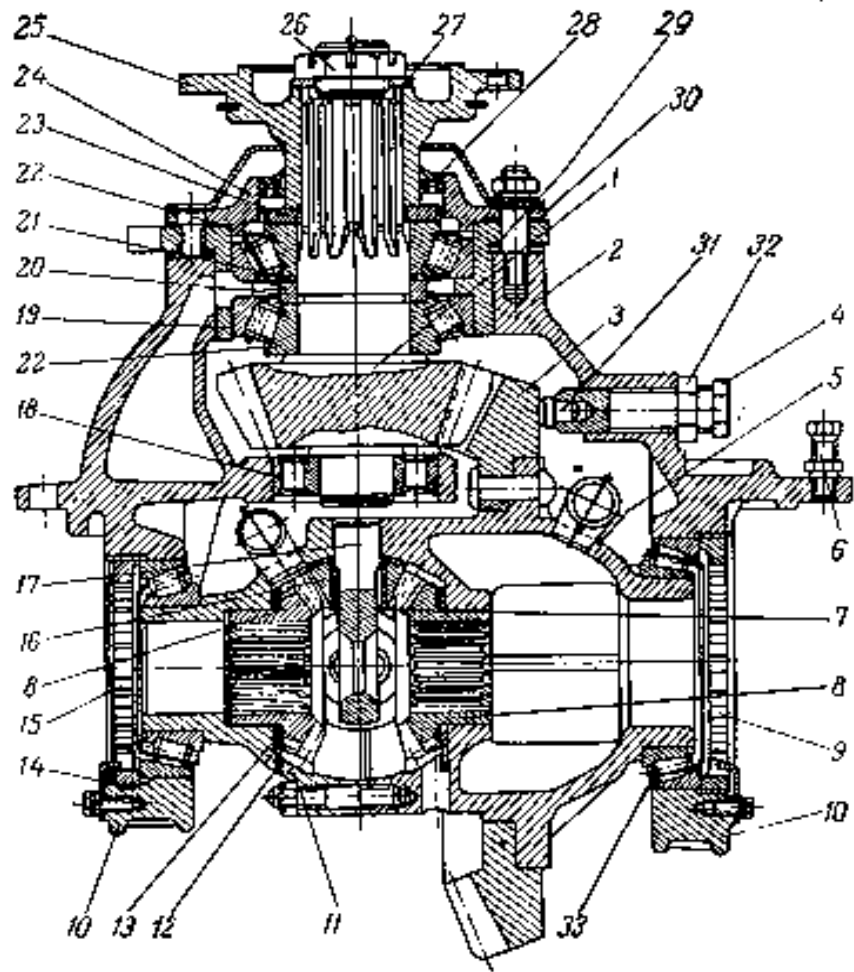
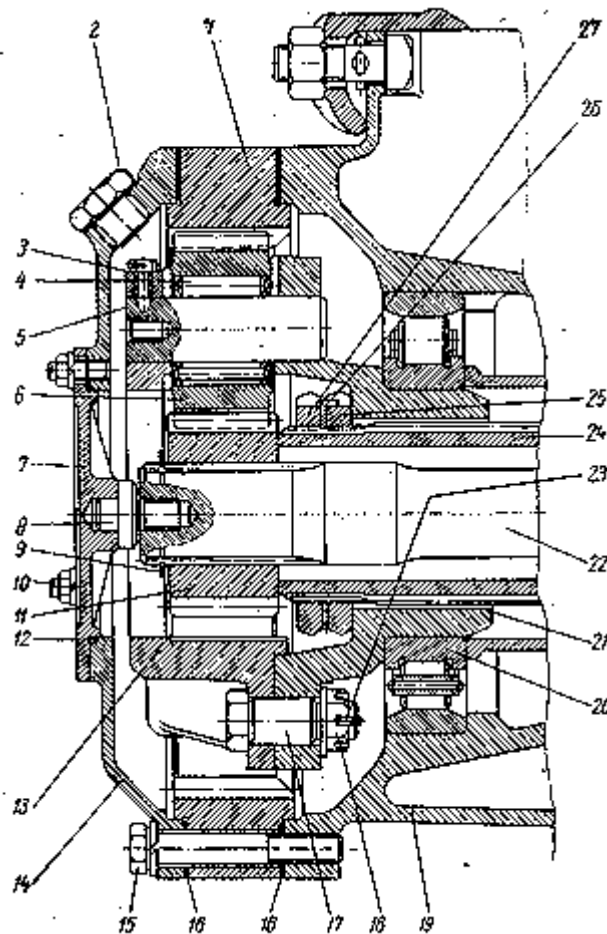


Рис.1.5. Центральний редуктор тягача МАЗ–МАН 543268:

1- ведуча шестерня; 2- картер редуктора; 3- керована шестерня; 4- обмежена відомими шестернями; 5- права чашка диференціала; 6- знімний болт картера редуктора; 7- упорна втулка циліндричне кільце; 8-зубчаста вісь; 9-правий підшипник; 10-ліва і права кришка підшипника; 11-ліва чашка диференціала; 12-сталева шайба; 13-бронзова шайба; 14-підшипникова гайка; 15- Гайка ліва підшипника; 16-диференціальний сателіт; 17-диференціальна шестерня; 18-циліндричний підшипник ведучої шестерні; 19-картер підшипника ведучої шестерні; 20-дистанційне кільце; 21-регульовальна шайба; 22-конічний роликовий підшипник; 23 – оливо відбивач; 24-кришка сальника; 25-фланець; 26-фланцева гайка; 27-шайба; 28-сальник; 29-регульовальна прокладка; 30-прокладка; 31-сухар; 32-контргайка ; 33-конічний роликовий підшипник

Отвори диференціальної хрестовини оброблені зібраними втулками чашки. Тому для заміни чашок можна використовувати лише набори з однаковим номером на двох чашках, і вони повинні поєднуватися в процесі складання. Чотири супутники 16 встановлені на хрестовині, а в отвори супутників вдавлюються втулки з напівтвердої або суцільної бронзової стрічки. Між сферичною поверхнею супутника і внутрішньою поверхнею чашок 5 і 11 диференціала розташовані сферичні опорні шайби, виготовлені з напівтвердої або суцільної бронзи, які закріплені від провертань відносно опорної поверхні чашки.

Між супутником і основою вершини хрестовини є сталеве упорне кільце 7, яке використовується для фіксації втулки супутника, а отвір закріплений фаскою до ступиці хрестовини.



Колісна передача автомобіля МАЗ–МАН 543268:

1 - ведуча шестерня; 2 – корок заливний; 3 - стопорний болт осі сателіта; 4 - підшипник сателіта; 5 - вісь сателіта; 6 - сателіт; 7 - мала кришка;

8 - сухар піввісь; 9 - стопорне кільце; 10 - шпилька; 11 - провідна шестерня; 12 – ущільнююче кільце; 13 - зовнішня чашка водила; 14 - кришка велика; 15 - болт кришки і веденої шестерні; 16 - прокладка; 17 - болт чашок водила; 18 - гайка; 19 - маточина колеса; 20 - зовнішній підшипник маточини; 21 - внутрішня чашка водила; 22 - напіввісь; 23 - упор ведучої шестерні; 24 - кожух півосі; 25 - гайка підшипника маточини; 26 - стопорна шайба; 27 - контргайка підшипника маточини

Між шестернею 8 і диференціальною чашкою є дві шайби - сталева перехідна шайба 12, закріплена обертанням щодо несучої поверхні чашки, і плаваюча бронзова шайба 13, яка встановлена на сталевій шайбі та шестерні 8.

Кришки 10 кріпляться до картера редуктора двома шпильками. Використовувати кришки з іншим картером редуктора забороняється, так як вони обробляються на заводі спільно з картером.

Є три вентиляційні отвори, які можуть з'єднати внутрішню порожнину картера мосту з атмосферою. Один з них знаходиться у зв'язку з атмосферою, порожниною картера коробки передач, а два інших - з передачами.

Колісний привід задньої осі виконаний із циліндричної шестерні із зовнішньою та внутрішньою передачами та встановлений у маточині заднього колеса автомобіля MAZ-MAN 543268 (рис. 1.6).

Комплекс чашок для передачі коліс MAZ-MAN 543268 складається з двох чашок: внутрішньої 21 чашки зі шліцевою маточиною та 13 чашки із зовнішньою шліцевою маточини. У чашці є 3 отвори для осей 5 супутників. Для точного розташування ці отвори обробляються, коли чашки зібрані, тому, якщо вам потрібно замінити одну з чашок, вам доведеться повністю їх замінити. Цифри на двох чашках повинні бути об'єднані.

Кришка 14 має отвір для зливу масла, який закритий циліндричною пробкою.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Технологічний процес то і ремонту заднього моста МАЗ–МАН 543268

Хороша організація демонтажу повинна забезпечувати безпеку та цілісність деталей та скорочувати робочий час. Тому під час розбирання слід дотримуватися певних правил. Перед тим, як виходити на робоче місце для розбирання, його необхідно ретельно очистити та почистити. Кожна операція розбирання повинна виконуватися з використанням інструментів та обладнання, передбачених тех. процесом. Втулки, ролики та кулькові підшипники необхідно стискати на пресі за допомогою оправки або спеціального знімача. Забороняється безпосередньо вдаряти сталевим молотком про деталі, що випресовуються.

Деталі, з'єднані зварюванням або опресуванням, можна розбирати лише в умовах технічного обслуговування.

Розбірка включає основні та допоміжні роботи. Головне - це операція розбирання різьбового і пресового з'єднання. Допоміжні - це переміщення, установка, кріплення та розбирання виробу. Для зняття різьбових з'єднань використовуються ручні та механізовані інструменти. До ручних відносяться такі типи гайкових ключів:

- З відкритим рогом двох сторонній;
- Кільцеві двосторонні накладні;
- Торцеві із змінними головками;

Для викручування шпильок використовують шпильковерти. Виконуйте шви з гарантованим натягом, застосовуючи осьову силу або використовуючи термічну деформацію (нагрівання деталей).

Під час технічного обслуговування задньої осі необхідно:

- перед кожним виїздом перевіряйте, чи не підтікає задня вісь;
- при їзді перевірити, чи немає шуму і стуку при різних режимах роботи задньої осі

- після 10 000 кілометрів перевірте рівень масла задньої осі та при необхідності відновіть його до норми. У той же час, рухаючись по запилених і брудних дорогах, вам слід проїхати 4000, 5000 км, та очистити бруд на задній осі;

- після 60 000 км замініть масло на задній осі.

У новому автомобілі перша заміна масла задньої осі повинна бути виконана через 2000 ... 3000 км. Замінійте масло відразу після їзди, поки воно не охолоне.

2.2.Порядок розбирання.

Задня вісь – є головною, яка складається з центральної коробки передач і двох планетарних передач.

Сонячна шестерня складається з пари конічних шестерень із круглими зубами та конічного диференціала між колесами.

Колісна передача - планетарна коробка передач, виконана з циліндричних передач із зовнішніми та внутрішніми шестернями. Ведуча шестерня встановлена на канавках півосі.

Сателіти на підшипниках кочення встановлено на осях, закріплених в гніздах водила, яке кріпиться до кільця маточини задніх коліс.

Внутрішня шестерня у формі маточини встановлена на шліцевому кінці шатуна картера і захищена від осьового руху гайками. Рух приводного вала обмежений сухарями та тиском на приводний вал.

Ремонт ведучих мостів полягає у заміні зношених або пошкоджених деталей .

Рекомендується демонтувати шестерні середньої та задньої осей за допомогою універсального знімача та набору штифтів для нього.

Заміна сальників. Щоб замінити ущільнення на ведучу конічну шестерню, виконайте наступне:

- від'єднати карданний вал;

- відшплінтувати та відкрутити гайку кріплення фланця, зняти прокладку та фланець;

- відкрутіть гвинти і зніміть кришку сальників;

- замінити прокладки, заповнивши їх внутрішні порожнини мастилом літол-24, зібрати пристрій послідовно. Сальники затискають у повіку шпилькою, поки вона не впирається в комір шапки. Затягніть гайку кріплення фланця (крутний момент затягування 441-588 М м (44-59 кг м)) і зашплінтуйте.

Демонтаж редуктора. Щоб зняти регулятор, виконайте такі дії:

- злити масло з картера моста (повернувши зливу та впускну пробки);

- від'єднати карданний вал; - зняти кришки передач, вийняти карданні вали з передніми шестернями з 4 передач;

- відкрутіть гайки шпильок, що кріплять редуктор до корпусу осі (крім двох верхніх). Потім підкотіть візок з домкратом під редуктор і, переконавшись, що редуктор надійно тримається на візку, відкрутіть дві верхні гайки, а потім за допомогою двухдемонтажних болтів зніміть редуктор з фланця кріплення редуктора до корпусу мосту.

Розборка редуктора. Редуктор розбирається на спеціальній обертовій підставці. За відсутності підставки можна використовувати низький стіл - висота верстака 500-600 мм.

Порядок розбирання редуктора такий:

- зняти ведучу шестерню разом з підшипниками;

- зняти пробки і відкрутити гайки підшипників диференціала;

- зняти кришки підшипників диференціала;

- відкрутити гайки гвинтів, що кріплять чаші диференціала, і зняти шестерню диференціала, знявши гвинти (зняти сателіти, мости передач, шайби);

- при необхідності зняти підшипники диференціала 22 за допомогою знімача;

Демонтаж внутрішнього кільця підшипника диференціала: 1 - знімач; 2 - упор; 3 - внутрішнє кільце підшипника, затисніть приводну стійку в лещатах, губки якого покриті колодками з м'якого металу, і зніміть фланець ведучого колеса і кришку 13 з ущільнювачем;

- зняти корпус 15 з підшипниками;

- зніміть внутрішнє кільце конічного роликового підшипника з вала ведучого колеса знімачем.

2.3 Очищення і миття деталей.

Рекомендується мити деталі задньої осі в безперервній або ручній мийці автомобіля за допомогою ручної мийки високого тиску. Деталі розміщують на стрічковому конвеєрі або на підвісному конвеєрі, який проходить через мийну машину.

Деталі промивають при температурі розчину 60-80 ° С. Бруд, жир та інші відкладення слід добре змити. Використовуйте чистий бензин, гас або дизельне паливо для знежирення та промивання точних деталей. Крім того, ви можете використовувати миючі засоби, які також знежирюють деталі. Після миття ретельно промийте розчин миючого засобу і висушіть поверхню сушаркою або стисненим повітрям.

2.4.Дефектація деталей.

Основними завданнями дефектування та сортування деталей є:

- огляд деталей для визначення їх технічного стану;
- сортування деталей на три групи (придатні, відновлювані та негідні);
- накопичення та сортування розмірів дефектів з метою його використання для вдосконалення технологічних процесів.

Пошкоджені деталі вибираються шляхом візуального огляду, а також із застосуванням спеціального інструменту, пристосування, приладів та обладнання.

Результати дефектів та сортування реєструються, позначаючи деталь чорнилом. Придатний - зелений, потребує оновлення - жовтий, негідний - червоний. Після дефектів відповідні деталі надсилаються до підгруп компанії, а потім на складання агрегатів та автомобілів.

Технічні умови дефектних деталей складаються у вигляді карт, що містять наступну інформацію для кожної деталі окремо:

- загальна інформація про деталь;
- перелік можливих дефектів;
- методи виявлення несправностей;
- розміри допустимі без ремонту;
- методи усунення дефектів.

Найбільша складність у розробці технічних умов для дефектних деталей полягає у визначенні граничного значення розміру деталі. Допустимим зносом деталі є її знос, при якому змонтована деталь працюватиме до наступного ремонту, а її знос не перевищуватиме межі.

Граничний знос - це знос деталі, що унеможливує подальше його використання. Його відновлюють або замінюють новим.

Розмір граничного зносу деталі можна оцінити залежно від процесу зношування як функції часу роботи в момент вимушеного зносу. Питання визначення прийняттого споживання полягає у пошуку його рівня, який забезпечить безперебійну роботу автомобіля під час наступного пробігу.

Деталі ведучих мостів можуть мати такі недоліки:

- Картери - тріщини, знос, знос отворів для посадки підшипників, обрив різьби.
- Вали - знос пазів, несучих шийок і пазів, обрив різьби, згинання та скручування вала.
- Зубчасті колеса - знос зубів на профілі та його лобі, знос прорізів маточини, тріщини в зубах, уламки зубів шестерні.
- Підшипники, ущільнення - знос.

2.5.Відновлення деталей.

Відновлення залежить від типу дефекту. Коли зношені шестерні зношені, замість них використовуються нові шестерні, а сальники та підшипники також замінюються новими. По можливості тріщини заварюють.

Знос усіх отворів на підшипнику можна усунути залізненням у відповідному положенні та електричним тертям. Також постановкою ДРД через фланець. Попередньо розточіть отвір, щоб зберегти вісність, потім встановіть ДРД і повторно просвердліть до розміру робочого креслення.

Його робить слюсар-ремонтник за окремими деталями та вузлами. Використовують відповідні, відремонтовані та нові (зі складу) для заповнення деталей та одиниць. Збір здійснюється за допомогою спеціальної інформації або карток.

При комплектації деталей та з'єднань мосту застосовується метод вимірювання деталей двох з'єднань, оскільки всі посадки зазвичай мають натяг (шестерні та вали, шпонки, підшипники тощо).

Деякі монтажні роботи іноді виникають при складанні деталей.

2.6.Збирання моста

Стан основних частин відремонтованого мосту повинен відповідати заданим значенням відремонтованих частин.

Спочатку зберіть та огляньте редуктор вала, потім помістіть редуктор у картер задньої осі, затягніть піввісь, зберіть головну шестерню, відрегулюйте підшипники тощо. Далі обкатку та випробування приводного вала на стенді. Експлуатація та випробування проводяться на завершальній стадії технічного процесу технічного обслуговування обладнання. Це мета - підготувати обладнання до експлуатаційного навантаження, виявити дефекти, пов'язані з якістю обслуговування деталей та складання збірки, та перевірити, чи відповідає воно вимогам обладнання.

2.7 Технологічний розрахунок

Вибір та коригування початкових стандартів технічного обслуговування та ремонту описані в Додатку А. Початковими критеріями для розрахунку АТП є: пробіг авто до КР, частота технічного обслуговування, затрати праці на технічне обслуговування рухомого складу, а також простої локомотивів КР, ТО-2 та РР.

Плану технічного обслуговування рухомого складу Додаток Б визначає кількість впливів та складність певного типу щороку. План виробництва технічного обслуговування та ремонту рухомого складу визначає річну та добову кількість впливів та річне навантаження всього парку дорожніх транспортних засобів.

Річний обсяг виробництва та персонал АТП наведені в Додатку В. Обсяг виробництва визначає загальну річну трудомісткість кожного виду робіт і використовується як орієнтир для розрахунку потреб виконавця певних робіт, робочих місць та обладнання.

У додатку Г наведено розрахунок кількості виробничих постів, вибір та раціональність методу виробництва поштової організації. Розрахуйте кількість робочих станцій для кожного типу ТО та РР. І підтримуйте належний зовнішній вигляд, додайте масло, масло та охолоджуючу рідину.

Розрахунок та підбір технічного обладнання у виробничих зонах та підрозділах Додаток Д. Технічне обладнання включає стаціонарні та переносні полиці, машини, обладнання, обладнання та виробниче обладнання (стелажі, столи, шафи) та інше обладнання, що використовується у процесі виробництва.

Склад приміщень підприємства та розрахунок його площі перелічені в додатку Е. До складу приміщень автомобільних транспортних компаній входять: - Розділ виробництва ЩО, МД, ТО – 1, Д – 1, ТО – 2, ТО – 3, Д – 2, і РР;;

- виробничий відділ: складальний, металообробний верстатний, електромонтажний, акумуляторний, ремонт енергосистеми, монтаж шин,

ремонт шин, кузов автомобіля, арматура, зварювання, мідь, бляха, коваль-пружина, оббивка, фарбування, відділ головного механіка.

Організаційні характеристики виробничого процесу та планування основних виробничих будівель, а також рішення просторового планування наведені в Додатку Є.

Додаток І детально описує технічний процес технічного обслуговування та ремонту у виробничому відділі.

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Аналіз конструкцій-аналогів, обґрунтування варіантів вибору конструктивних рішень

Якість технічного огляду та технічного обслуговування автомобільного транспорту значною мірою залежить від домовленостей про роботу різних підрозділів автотранспортних підприємств.

При організації робіт з технічного обслуговування в машинному відділенні, особливо при ремонті передньої та задньої осей, рекомендується використовувати спеціальний стенд як спосіб кріплення, а положення передньої та задньої осей автомобіля можна змінювати під час розбирання та складання.

Тому метою цього проекту є розрахунок та проектування стенду для ремонту передньої та задньої осей автомобіля, який буде встановлений у агрегатній ділянці.

Опис існуючого обладнання:

За універсальністю стенди можуть бути:

- для розбирання та складання задньої осі;
- загальне призначення, використовується для розбирання та складання передньої та задньої осей.

За ступенем свободи стенду:

- неможливо повернути пристрій;
- пристрій може обертатися в горизонтальній площині;
- можливість обертання пристрою на вертикальній площині.

Стенд, який не може обертати пристрій - складається з рами, опори та ручки. Майстер ремонтує міст автомобіля, використовуючи металеві інструменти на нерухомому мосту.

Стенд, який використовується для розбирання та збирання задньої осі М 411.

Стенд призначений для розбирання та збирання задньої осі автомобіля. Стенд являє собою каркас, зварений швелерами з прорізами, підсиленнями та лотками. Задня вісь встановлюється на кожухах через полуось, а картер встановлюється на рамі.

Технічні характеристики: Габаритні розміри - 700x1000x850 мм; маса стенду - 46 кг.



Рисунок 3.1 – Стенд для ремонту задніх мостів моделі М 411.

Стенд, що використовується для ремонту передньої та задньої осей. Стенд призначений для розбирання та збирання передньої та задньої осей автомобіля.

Черв'як-редуктор односторонній, вихід приводного вала розташований по обидва боки 1 рисунок 3.2. прихват 2, зварний каркас конструкції (ригель 11), нерухомо встановлений на вихідному валу редуктора 8 над гвинтовим затискачем 3, де встановлений захват.

Редуктор розміщений на пластині стояка 6, а його нижня частина вдавлюється в підставку 5, і фіксується на підлозі анкерними болтами 9.

Принцип роботи стенда такий: розбирання та монтаж моста 10 виконуються у вихідному положенні пристрою (вертикальний, із засувкою

12). При необхідності конструкція може нахилити пристрій на потрібний кут до 150° , що дозволить вибрати бажане положення демонтажу та складання, а також розмістити міст на кронштейні або візку для транспортування. Крім того, телескопічне з'єднання стояка 4 і пластини 6 дозволяє блоку обертатися навколо осі стояка.

Коли робітник обертає рукоятку 7, встановлену на вихідному кінці швидкісного валу, положення моста змінюється навколо осі (нахилу) низькошвидкісного валу 8 редуктора.

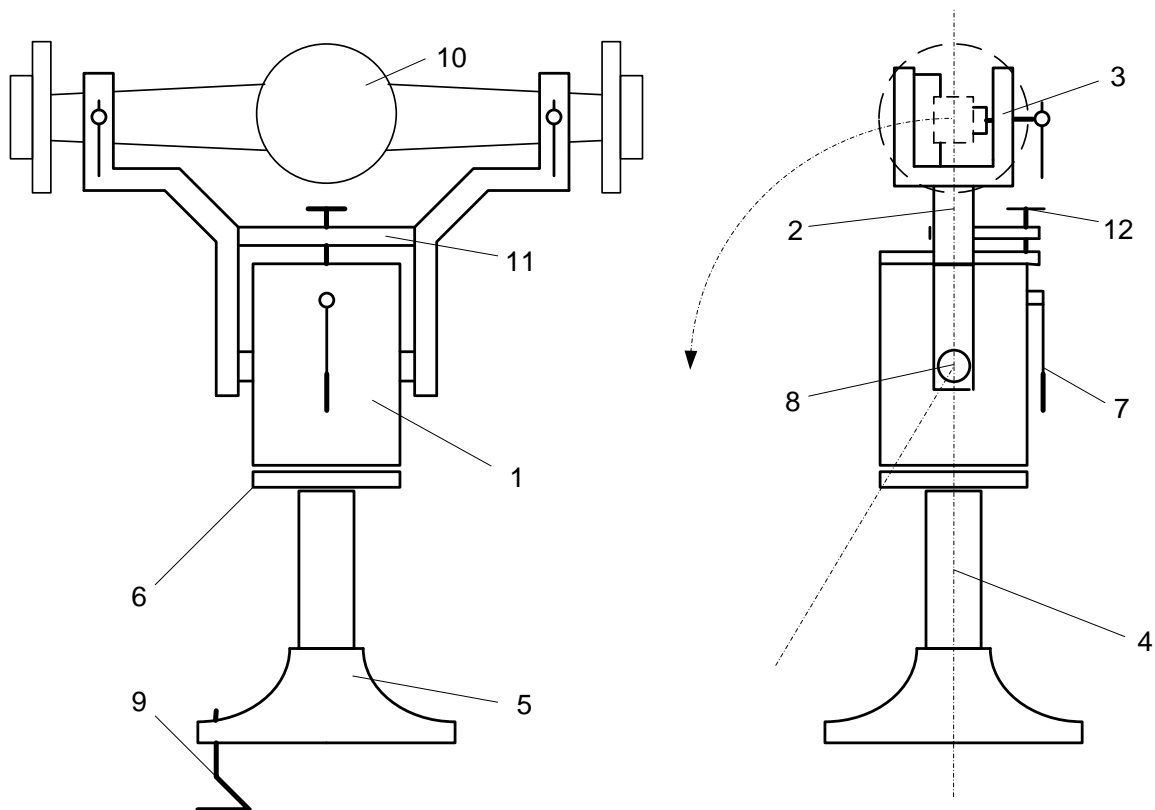


Рисунок 3.2 – Стенд для ремонту передніх і задніх мостів.

Стенд, здатний обертати пристрій у горизонтальній та вертикальній площинах - підставка, що включає подібні елементи захоплюючого пристрою та підставку. Унікальність цих стендів полягає в тому, що вони мають можливість обертатися горизонтально і вертикально - обертаючи підйомну пластину (для конструкції редуктора).

висоті, оскільки на цей кронштейн спирається мостовий редуктор. Дизайн стану також дозволяє при необхідності встановити на ньому різноманітні основні елементи.

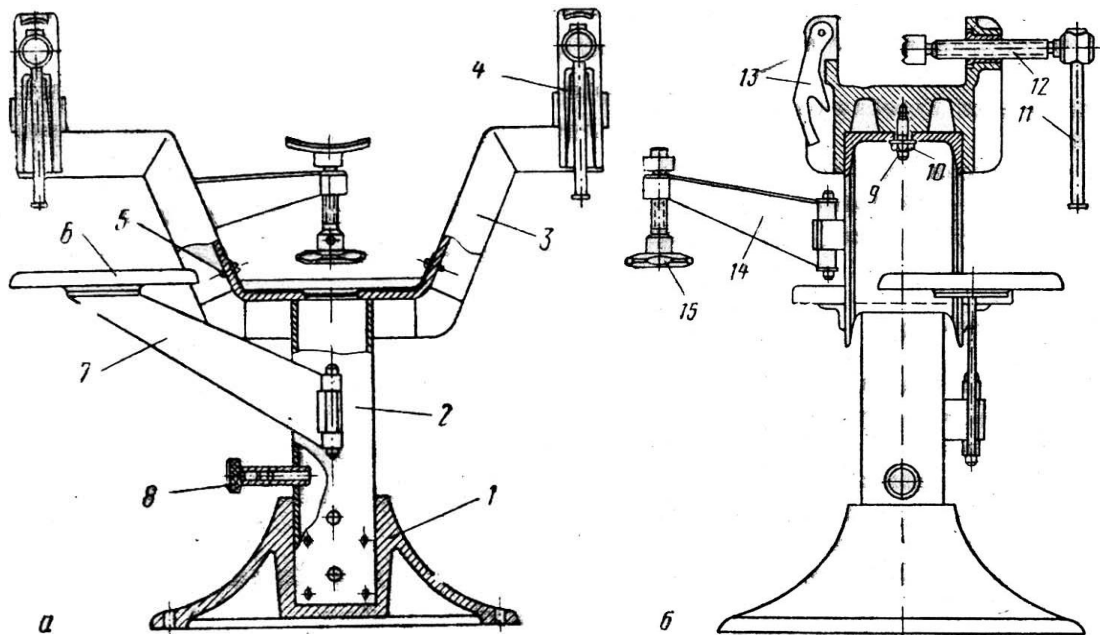


Рисунок 3.3 – Універсальний станд для розбирання та складання передньої та задньої осей автомобілів моделі ОПР-689

a - вигляд спереди; *б* - вигляд збоку; 1 - основа; 2 - стойка; 3 - швелер; 4 - захоплювач; 5 - піддон; 6 - лоток; 7- кронштейн; 8 - трубка; 9 - шпилька; 10 - гайка; 11 - вороток; 12 - гвинт; 13 - планка; 14 - кронштейн; 15 - гвинт.

3.2 Розрахунок станда для ремонту передніх та задніх мостів

3.2.1 Розрахунок поперечної балки рами на згин

Реакція в опорній ділянці балки має напрямок, показаний на рис. 3.4.

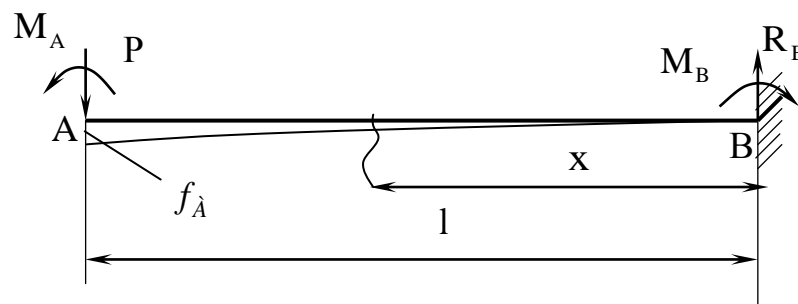


Рис.3.4 – Розрахунок поперечної балки на згин

Враховуючи, що в цьому випадку $y(0) = 0$ і $y'(0) = 0$, отримаємо для довільного перерізу з абсцисою $x(0 \leq x \leq l)$ за формулою:

$$EI_y(x) = \frac{Pl + M_A}{2} x^2 - \frac{P}{6} x^3,$$

Диференціюючи цей вираз для прогинів, отримуємо рівняння кутів повороту перерізів балки:

$$EI_y'(x) = (Pl + M_A)x - \frac{P}{2}x^2.$$

На вільному кінці балки при $x = l$ маємо

$$EI_y(l) = EI_y f_B = \frac{Pl + M_A}{2} l^2 - \frac{P}{6} l^3.$$

Звідси

$$f_B = \frac{l^2(2Pl + 3M_A)}{6EI_y},$$

де $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа – модуль пружності;

$I_y = 17,8$ см⁴ – осьовий момент інерції.

$$f_B = \frac{33^2 \cdot (2 \cdot 2 \cdot 33 + 3 \cdot 18)}{6 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 17,8} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ см} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ мм}.$$

3.2.2 Розрахунок передачі гвинт-гайка

Розміри передач визначаються з умовного розрахунку не екструзії мастила між робочими поверхнями різьби гвинта і гайки за формулою:

$$p = \frac{P}{\pi d_{cp} t z} \leq [p],$$

де p і $[p]$ – відповідно питомий робочий та допустимий тиск між робочими поверхнями гвинта та гайки ($[p] \leq 120$ кг/см² для сталі по бронзі, латуні), кг/см²;

P – осьове навантаження на передачу, Н;

d_{cp} – середній діаметр різьби, см;

t – робоча висота профілю (для трапецеїдальної різьби $t = 0,5s$), см;

z – число витків різьби в гайці.

$z = \frac{H}{s}$, де H – висота гайки, мм. $H = \psi d_{cp}$, де $\psi = 1, 2 \dots 2,5$ для цілих гайок.

Підставивши значення в рівняння $t = 0,5s$, $z = \frac{H}{s}$ і $H = \psi d_{cp}$,

отримаємо:

$$p = \frac{P}{\pi d_{cp} 0,5s \frac{\psi d_{cp}}{s}} \leq [p].$$

Остаточно, формула для розрахунку гвинтової трапецієподібної різьби буде отримана у вигляді:

$$d_{cp} = \sqrt{\frac{2P}{\pi \psi [p]}}.$$

Для закріплення редуктора заднього моста автомобіля необхідно прикласти навантаження рівне 400 кг. Визначаємо середній діаметр різьби гвинта:

$$d_{cp} = \sqrt{\frac{2 \cdot 400}{3,14 \cdot 2,5 \cdot 120}} = 1,78 \text{ см.}$$

По d_{cp} приймаємо трапецеїдальну різьбу Т_R30.

Оскільки гвинт працює на стиск, ми перевіряємо гвинт на стійкість:

$$n_{кр} = \frac{P_{кр}}{P} \geq [n_y],$$

де $[n_y] \geq 4$.

Визначаємо гнучкість λ гвинта:

$$\lambda = \frac{\mu l^4}{d_1} = \frac{2 \cdot 34,5 \cdot 4}{2,78} = 88,$$

при $\lambda_0 \leq \lambda \leq \lambda_{пред}$. Згідно табл. 178 [4] $\lambda_0 = 50$, $\lambda_{пред} = 90$, $b = 12,4$ кг/см²,
 $a = 34,5$ кг/см².

$$P_{кр} = \frac{\pi d_1^2}{4} (a - b\lambda) = \frac{3,14 \cdot 2,78^2}{4} (400 - 12,4 \cdot 88) = 1680 \text{ кг.}$$

Тоді,

$$n_{кр} = \frac{1680}{400} = 4,1 \geq [n_y] = 4.$$

3.2.3 Розрахунок зварного з'єднання кронштейна з корпусом

Перевірте міцність зварного з'єднання кронштейна (рис. 3.5). Кронштейн навантажений із силою $F = 0,5$ кН. Зварювання проводять вручну електродами Е50. Допустиме напруження для матеріалу деталей $[\sigma]_p = 138$ МПа. З'єднання має такі розміри: $a = 20$ мм; $l = 70$ мм; катет двох швів $k = 3$ мм.

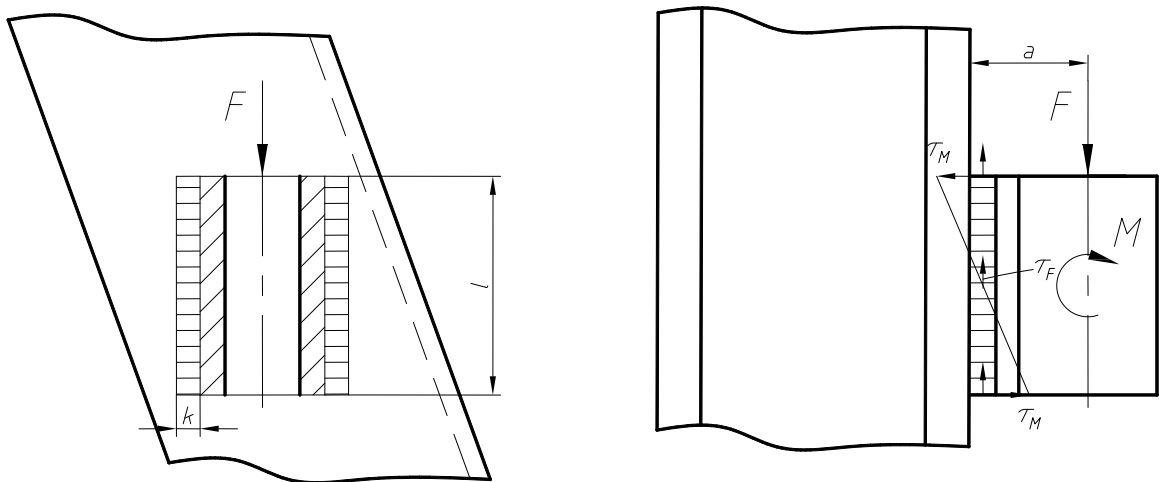


Рис.3.5 – Зварне з'єднання кронштейна з корпусом

У з'єднанні два шви навантажуються силою F_{\max} та моментом

$$M = F_{\max} a + M_1 = 1000 \cdot 20 + 20000 = 40 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

Напруження зрізу в швах від дії F_{\max} та M такі:

$$\tau_F = F_{\max} / (4 \cdot 0,7kl) = 1000 / (4 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot 70) = 1,7 \text{ МПа};$$

$$\tau_M = M / W_0 = 6M / (4 \cdot 0,7kl^2) = 6 \cdot 40 \cdot 10^3 / (4 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot 70^2) = 5,83 \text{ МПа}.$$

Максимальна напруга зсуву припадає на верхню і нижню точки кожного шва

$$\tau_{\max} = \sqrt{\tau_F^2 + \tau_M^2} = \sqrt{1,7^2 + 5,83^2} = 6,07 \text{ МПа}.$$

З таблиці допустимі напруги для зварних швів

$$[\tau]' = 0,60[\sigma]_p = 0,60 \cdot 138 = 82 \text{ МПа}.$$

Оскільки $\tau_{\max} = 6,07 \text{ МПа} < [\tau]' = 82 \text{ МПа}$, то міцність з'єднання достатня.

3.2.4 Розрахунок зварного з'єднання рами

Перевірте міцність зварних з'єднань рами (рисунок 3.6). Крутний момент навантаження швелера $M = 85 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Зварювання проводиться електродом Е50 вручну. Допустиме напруження $[\sigma]_p = 138 \text{ МПа}$ матеріалу деталі. З'єднання має такі розміри: $a = 20 \text{ мм}$; $l = 70 \text{ мм}$; катет двох швів $k = 3 \text{ мм}$.

Напруги зрізу в швах від дії M такі:

$$\tau_M = M / W_0 = 6M / (4 \cdot 0,7kl^2) = 6 \cdot 85 \cdot 10^3 / (4 \cdot 0,7 \cdot 3 \cdot 50^2) = 45,83 \text{ МПа}.$$

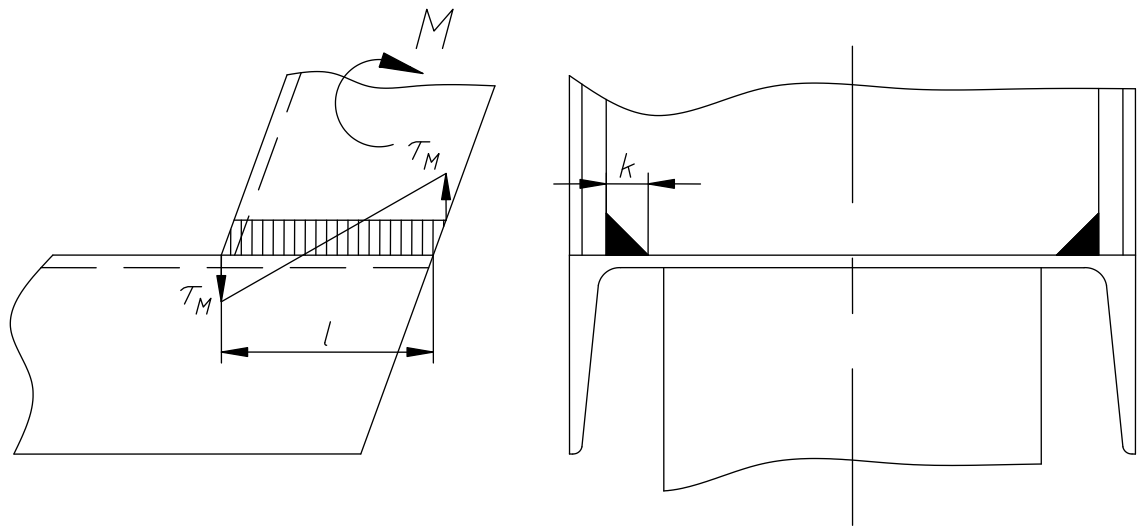


Рис.3.2.3 – Зварне з'єднання рами

З таблиці 15.1 [1] допустимі напруження для зварних швів

$$[\tau]' = 0,60[\sigma]_p = 0,60 \cdot 138 = 82 \text{ МПа.}$$

У верхніх та нижніх точках кожного шва максимальне напруження зрізу

$$\tau_{max} = \tau_M = 45,83 \text{ МПа.}$$

Оскільки $\tau_{max} = 45,83 \text{ МПа} < [\tau]' = 82 \text{ МПа}$, то міцність з'єднання достатня.

3.3 Правила техніки безпеки при роботі з стендом

Кронштейн повинен бути встановлений на рівній поверхні. Рамки для ремонту передньої та задньої осей на ділянці експлуатації повинні бути встановлені відповідно до вимог, визначених стандартами безпеки праці. «Санитарных правилах организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию №1042–73».

Освітлення (загальне та часткове) слід передбачати для робочого місця згідно з правилами ДБН В.2.5-28-2006 "Природне та штучне освітлення".

На стенді можуть працювати люди, які знайомі з його структурою та

принципами роботи та пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки в розділі "Правила охорони праці на транспортних перевезеннях".

Перед початком роботи перевірте технічний стан стенда.

Заборонено працювати на несправних стендах.

Суворо забороняти:

- здійснювати ремонт та технічне обслуговування встановлених автомобільних мостів;

Використовувати неправильний інструмент.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами

Очікується, що розвиток транспортного комплексу України збільшить вантажні та пасажирські перевезення завдяки чудовому географічному розташуванню нашої країни, причому всі чотири європейські транспортні коридори проходять через країну. Однак збільшення перевезень неминуче призводить до збільшення кількості транспортних засобів в Україні, що негативно впливає на дорожні затори та екологічні умови. Ефективним способом зменшення кількості транспортних засобів при збереженні обсягу вантажів є використання автопоїздів. Сьогодні автомобільні поїзди використовують у багатьох країнах світу. Завдяки відносній конструктивній простоті та короткій довжині та однаковому рівню вантажопідйомності, а також враховуючи багато інших переваг, вантажівки та поїзди отримали значне визнання та найпоширеніші у перевезенні вантажів.

З огляду на це, покращення експлуатаційних характеристик автопоїздів за сучасних умов руху є одним із перших завдань забезпечення найвищої ефективності та високого рівня експлуатаційної безпеки. Цим вимогам можна задовольнити лише врахування можливих змін технічних умов автопоїздів під час експлуатації. У процесі виробництва та умовах експлуатації дуже важливо контролювати геометричні параметри механізму руху автопоїзда. Адже зміна характеристик його конструктивних елементів безпосередньо впливає на динаміку, кінематику та характеристики жорсткості. Зокрема, наявність перекошеної осі автопоїздів може спричинити появу додаткових зусиль і змінити характер розподілу сили реакції в зоні контакту шини з несучою поверхнею. В результаті змінюються тягові та швидкісні характеристики та паливна ефективність автопоїздів, які безпосередньо залежать від характеру взаємодії коліс та несучої поверхні. У цьому випадку, враховуючи вплив перекошеної осі напівпричепа,

рекомендується шукати методи оцінки тягових та швидкісних характеристик та паливної ефективності автопоїздів.

Немає сумнівів, що кут повороту керма потрібно постійно контролювати. Це необхідно для забезпечення тривалого терміну служби шин, низького опору коченню коліс, належної стабільності та безпеки, а також економії палива. Однак до недавнього часу мало хто звертав увагу на кут установки не направляючих мостів з підвісними підвісками. Вісь напівпричепи (причепи) не перпендикулярна поздовжній осі рами, що призведе до її відхилення.

Непаралельність задньої осі спричиняє надмірне тертя між шинами та дорогою, що призводить до збільшення опору коченню та непотрібної бокової сили.

Крім того, перекося мостів можуть спричинити:

- а) Скоротити термін служби шин;
- б) складність керування автомобілями, особливо автомобільними поїздами;
- в) зниження стійкості і, отже, безпеки руху;
- г) потужність зчеплення та швидкості зменшується, а споживання палива збільшується.

Згідно з дослідженнями Тома Гілінаса [1], було встановлено, що 80% сідельних тягачів та більше 90% напівпричепів мають проблеми з кутом осі. Навіть для нової вантажівки положення моста без водія потрібно регулювати. Згідно з іншими дослідженнями, проведеними на флоті з 100 вантажівок, до 70% нових автомобілів потребують корекції задньої осі. "Шістдесят відсотків зношених осі шин спричинені неправильним кутом кріплення осі" [2].

Для всіх автопоїздів слід регулярно перевіряти, чи правильно встановлені шатуни трактора та причепа, а також перевіряти надмірну зношеність шин. Після будь-якого ремонту ходового механізму або тривалого руху по нерівних дорогах необхідно перевірити встановлення не направляючих валів. Невеликі зміни в установці рами або елементів підвіски

можуть спричинити серйозні зміни в установці будь-яких мостів для зчеплення автопоїздів. Тільки вирівнювання передньої осі може лише частково вирішити проблему.

В основному це стосується транспортних засобів, що мають багатопотужний зв'язок. Рекомендації щодо перспективності мосту формуються не тільки виробниками автомобілів, але також виробниками шин та незалежними організаціями.

За словами світового виробника вантажних шин (Goodyear Truck Tire), будь-які неправильно встановлені колеса збільшать загальний опір автомобіля. Це пояснюється підвищенням тертям шин про дорожнє покриття та більшим опором повітря, коли поздовжня вісь шатунів трактора та причепа не дотримується паралельного напрямку руху [3]. У разі будь-якого відхилення вала паливна ефективність зменшиться, а паливна ефективність зменшиться найбільше, коли кермові колеса трактора будуть відхилені на 3/8 дюйма (9,52 мм), а непаралельний ведучий вал - 1 дюйм (25,4 мм) Максимум 2,2%) та непаралельні осі напівпричепів.

Положення мосту визначається ГОСТ 25069-81 [4], рама визначає паралельність, перпендикулярність, біговість, нахил та інші допуски, виходячи з номінального розміру та групи маси точності. Для напівпричепів, враховуючи, що відстань від муфтового штифта до осі становить 6,2 - 8,3 м, найвища точність становить 2 - 8 мм.

Як показник для оцінки непаралельності мостів, JOSAM використовує значення в мм / м (міліметри на метр шляху). Це дозволяє охарактеризувати кут відхилення напрямку кочення колеса або осі щодо поздовжньої площини симетрії автомобіля. Відхилення вала становить 5 мм / м, як показано на малюнку 1. 4.1. Через такий нахил вісь, як правило, зміщується на 5 м убік на відстань 1 км. Результатом буде зниження керованості та стійкості, збільшення зносу шин, зниження показників водіння та збільшення витрати палива (рис. 4.2).

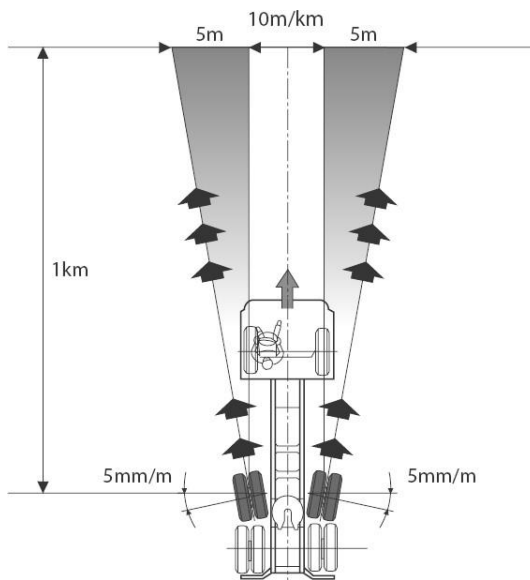


Рисунок 4.1 – Наслідки перекосу осі автомобіля

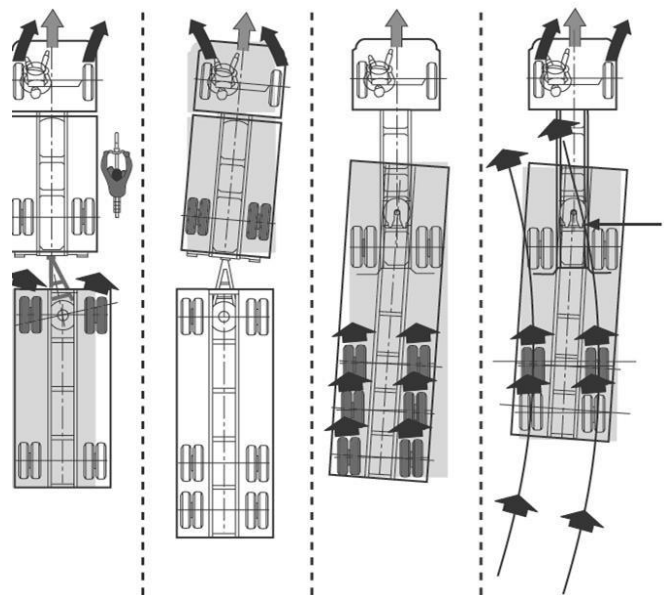


Рисунок 4.2 – Схема руху автопоїзда, що має перекіс мостів

За даними технічного обслуговування вантажних автомобілів та причепів, проведеного обладнанням Josam компанією Grotsky Trans Expedition, було встановлено, що у 92% випадків кут кріплення коліс та відхилення осі АТС були невідповідними [5]. Для тягачів розподіл рульових коліс має такі характеристики. Середнє очікуване значення становить 24,86 мм / м (1,42 градуса), довірчий інтервал становить 95%, а діапазон - від 14,36 до 35,37 мм / м (0,82 ... 2,02 °).

Середній непаралелізм другої осі трактора дорівнює -1,79 мм / м (0,1 °), але є суттєві відмінності. Імовірність довірчого інтервалу становить 95%, а діапазон від -38,3 до 36,7 мм / м (-2,2 .. 1,55°).

Для причіпного ланки тривісного напівпричепа характеристики розподілу наведені в таблиці. 4.1.

Таблиця 4.1– Результати статистичної обробки непаралельності встановлення мостів напівпричепів

Статистичні характеристики	1 міст, град	2 мости, град	3 мости, град
Середнє	1,66	-0,915	-2,241
Довірчий інтервал -95%	-1,589	-2,587	-4,855
Довірчий інтервал +95%	4,912	0,757	0,372
Дисперсія	28,93	12,77	16,92
Стандартне відхилення	5,37	3,57	4,11

Аналіз статистичних даних показує, що існують дефекти конструкції суміжних частин, погані дорожні умови, некваліфіковане управління автопоїздом або інші порушення, які спричиняють раптові відмови.

Основними видами порушень є:

- колеса піднімаються непослідовно;
- непаралельна установка мостів;
- міст не відповідає поздовжній осі автомобіля.

Кожне порушення призведе до негативних наслідків. Тобто знос шин і витрата палива збільшуються, механічний знос компонентів шасі нерівномірний, а УВД рухається вбік по дорозі, збільшуючи розмір смуги руху та зменшуючи маневреність та стійкість.

У разі перекосу осі автопоїзда, через різницю в площині поздовжньої осі обертового колеса та кочення колеса автопоїзда, колесо буде створювати додаткову силу з дорожнім покриттям (рис. 4.3).

Через відхилення мосту та кута повороту та поздовжню силу це спричинить додаткову поперечну силу, що призводить до зміни напрямку руху автопоїзда та більшого навантаження на компоненти рухомого механізму.

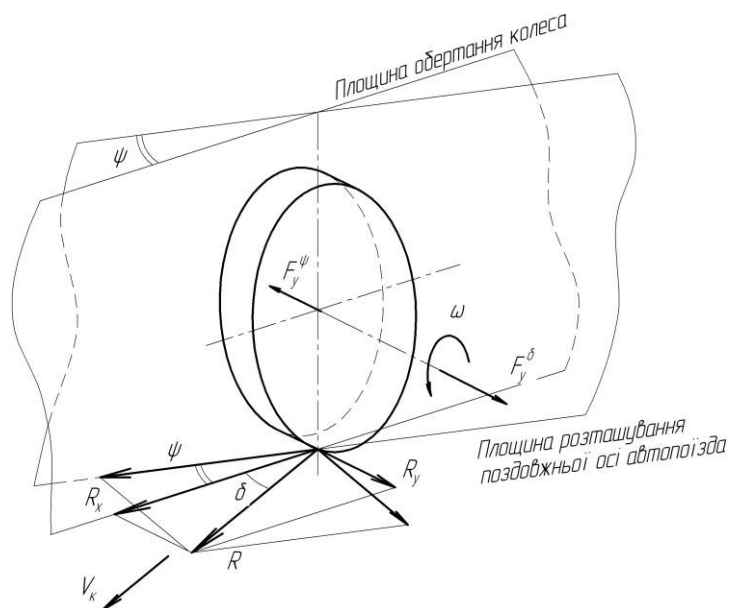


Рисунок 4. 3 – Сили і моменти, що діють на колесо, при перекосі моста

Конструкція шин може суттєво вплинути на економію палива. За даними Сполучених Штатів, дослідження Bridgestone на шинах 155/65 R14T В 381 Есоріа довели, що зменшення опору коченню шин на 10% може зменшити витрату палива на 2,5 ... 3,5%. Порівняно зі стандартними шинами, коефіцієнт опору коченню шини зменшується на 15%, заощаджуючи близько 3% пального [6].

За словами Джозама (Нідерланди) [7], коли вісь напівпричепа нахилена на $0,56^\circ$ (10 мм / м), витрата палива збільшився на 18,7%. Результати проекту [8-10] довели, що при нахилі однієї осі напівпричепа опір коченню автопоїзда зростає. Однак, коли вісь напівпричепа відхиляється, характер підвищеного опору коченню ще потрібно вивчити.

Метою даної роботи є проведення експериментального дослідження опору коченню коліс під певним кутом до поздовжньої вертикальної площини для імітації прогину осі автомобіля (причепа).

4.2. Результати досліджень

Дослідження проведено на стенді, що створено в лабораторії кафедри «Автомобілі» ТНТУ [11].

Колесо 1 підрамника відносно кронштейна 2 (рис. 4.4) має лише один ступінь свободи (обертання навколо своєї осі). Кінематичне з'єднання підрамника та опорної системи кронштейна 3 (надалі іменоване "рама") забезпечує переміщення підрамника лише навколо вертикальної осі відносно рами кронштейна. Рух рами (разом із підрамником та колесами), у свою чергу, визначається напрямними 4 на опорній поверхні. Пофарбовані металеві несучі поверхні 5 коліс, на яких рухаються колеса.

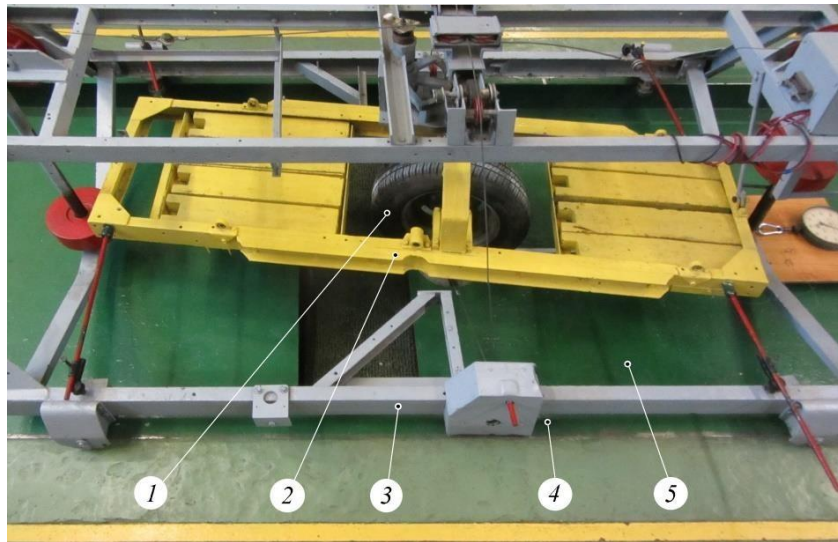


Рисунок 4.4 – Стенд «Бокове відведення автомобільного колеса»:
 1 - автомобільне колесо; 2 - підрамник; 3 - рама; 4 - напрямна; 5 -
 опорна поверхня колеса

Кут кріплення підрамника (в горизонтальній площині) регулюється черв'ячною передачею, розташованою на рамі над колесом (і, відповідно, кутом відхилення осі обертання колеса α (далі - "кут вала") відносно рами) Регулювання. 4.4).

З метою зменшення навантаження в механізмі обертання підрамника під час встановлення кута відхилення осі та усунення напруги, спричиненої деформаційним рухом осі в еластичній шині до наступного експерименту, експериментальний метод дослідження передбачає використання «контактних пластин». Пристрій складається з двох тонких металевих пластин, а простір між двома металевими пластинами заповнений графітовим жиром. Покладіть його на опорну поверхню під шиною (рис. 4.5).

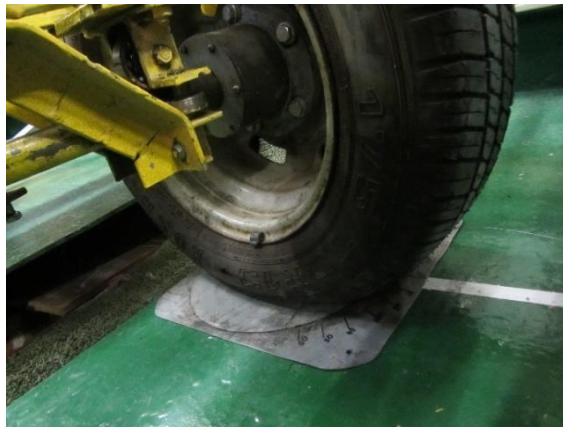


Рисунок 4.5 – Контактні пластини для зняття напружень в еластичній шині, що виникають при зміні кута перекосу

Стабільність заданого кута відхилення осі α забезпечується стрижнями з регульованою довжиною, які можуть фіксувати необхідні геометричні параметри підрамника (відстань a , b , c , d між кульковими підшипниками, закріпленими на рамі та підрамнику), (рис. 4.4, 4.6).

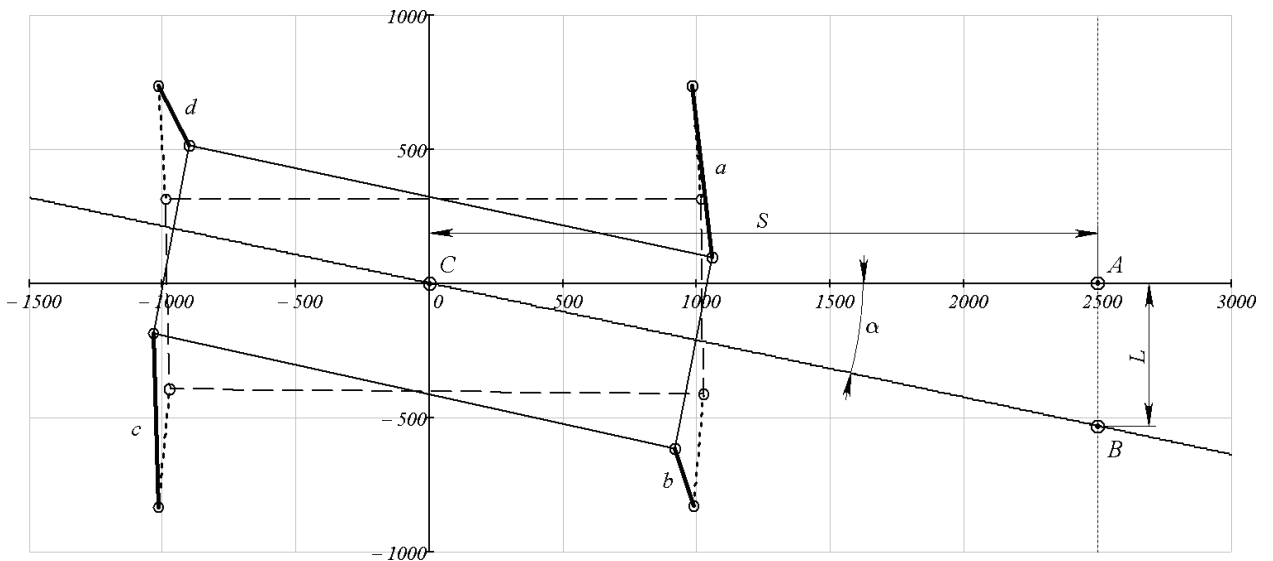


Рисунок 4.6 – До визначення кута перекосу осі колеса та відстаней між шарнірами штанг регульованої довжини

Кут встановлення α визначається трикутним співвідношенням прямокутного трикутника ABC. Прямокутний трикутник ABC складається з горизонтальної проекції вертикальної площини - поздовжньої площини кронштейна та площини обертання колеса - відстані L між точками A і B, що належать до цих проекцій форму. Вісь обертання підрамника (точка C) (рис.

4.6). Розроблена програма, яка може визначати кут відхилення осі колеса та відстань між шарнірами, що належать до підрамника та опорної рами, за результатами контрольного вимірювання та з урахуванням кінематичного зв'язку розглянутої рами. За допомогою цього методу можна приблизно встановити необхідний кут (згідно з експериментальними дослідженнями) на етапі налаштування кронштейна (контролювати відстань між шарнірами кронштейна при встановленні кронштейна), а також точно визначити фактичний кут повороту осі обертання колеса.

Експериментальне дослідження було проведено з використанням шин Rosava BC-11 (175 / 70R13).

При навантаженні 2991 Н (305 кг) тиск у шинах становить 0,15 МПа (відповідно до нормативних вимог).

Коефіцієнт опору коченню колеса визначається відомою залежністю

$$f = \frac{F_k}{G} \quad (1)$$

де F_k – сила опору коченню автомобільного колеса; G – вертикальне навантаження на шину.

Беручи до уваги конструктивні характеристики кронштейна, можна визначити опір коченню колеса

$$F_k = F_c - F_p, \quad (2)$$

де F_c – сила опору коченню стенда; F_p – сила опору коченню рами стенда.

За допомогою динамометра вимірюйте опір коченню кронштейна та опір коченню рами кронштейна, коли колесо обертається під різними кутами повороту та коли колесо підвішене (рис. 4.7).

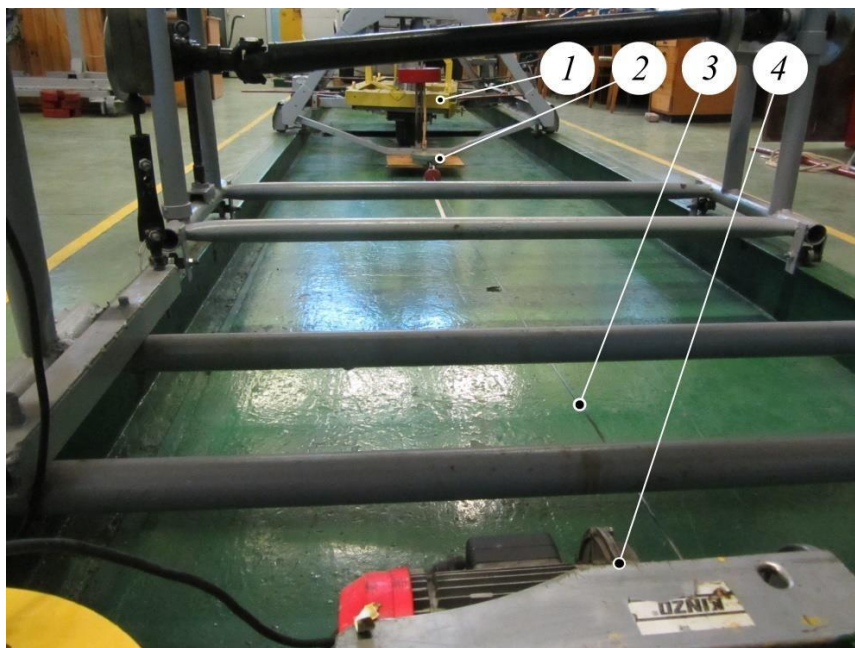


Рисунок 4.7 – Обладнання для визначення сил опору руху стенда:
 1 – стенд; 2 – динамометр; 3 – трос металевий; 4 – електропривід руху
 стенда

За результатами отриманих експериментальних даних на полі графіка намалюйте точки залежності опору коченню колеса від кута відхилення α осі обертання, а потім побудуйте приблизне значення зазначеної графічної залежності (рис. 4.8).

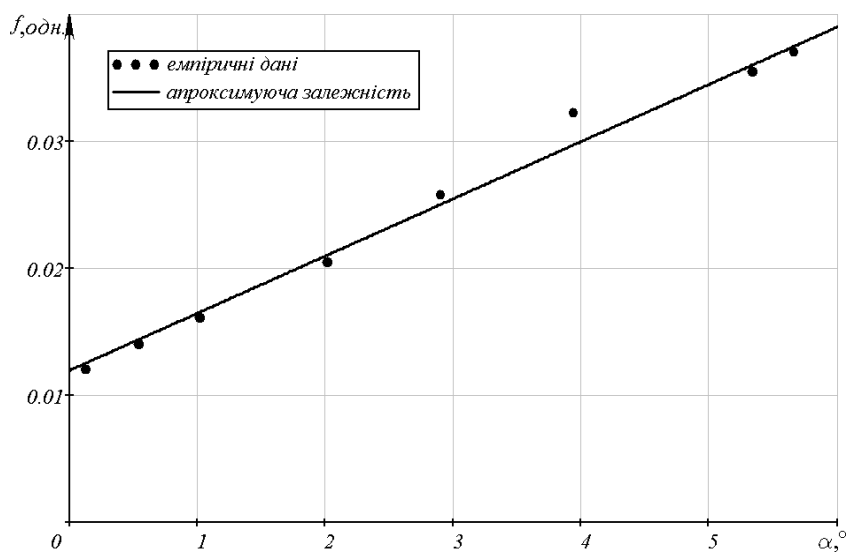


Рисунок 4. 8 – Залежність коефіцієнта опору коченню автомобільного колеса від кута перекосу осі його обертання

Аналіз графіку (див. рисунок 4.6) показує, що збільшення кута відхилення осі призведе до збільшення коефіцієнта опору коченню колеса. Наприклад, коли кут нахилу валу збільшується від 0° до 3° , коефіцієнт опору коченню збільшується з 0,012 до 0,025 (більш ніж у 2 рази).

4.3 Висновки

Загальний прогин коліс однієї осі автомобіля призводить до збільшення опору коченню, що створює навантаження на шини та елементи шасі. Це призводить до скорочення терміну служби шин і шасі, а також до зниження експлуатаційних характеристик автомобіля, особливо в керованості, стабільності та економії палива. У випадку одностороннього прогину смуги руху транспортного засобу, що призначені, збільшаться. Тому слід підкреслити, що вимоги виробника щодо кута осі (колеса) транспортного засобу повинні дотримуватися під час експлуатації, що підходить для довгих транспортних засобів-дорожніх поїздів.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці

При розробці АТП одним з головних питань є розробка заходів по охороні праці та навколишнього середовища. Покращенню умов праці на підприємстві, що проектується, зменшенню виробничого травматизму та нещасних випадків буде сприяти підвищення контролю за дотриманням вимог до виробничої санітарії, гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки на підприємстві. Створення безпечних умов праці сприяє підвищенню її продуктивності і покращенню якості, а також зниженню собівартості. Це показує, що охорона праці має тісний зв'язок з економікою.

Крім того, своєчасне вирішення цих питань на стадії проектування дає змогу оцінити, наскільки робота підприємства буде в цілому безпечною як для довкілля, так і для працівників самого підприємства. ТО і ПР рухомого складу повинні відповідати вимогам відповідних нормативних документів. В іншому випадку введення проектного об'єкту в експлуатацію буде неможливим через заборону Департаментом по нагляду за охороною праці в Україні.

5.2. Нормативні вимоги безпеки праці в агрегатному відділенні

Техніка безпеки ставить перед собою задачу попередження нещасних випадків, створити повну безпеку праці робітника, забезпечити найбільшу продуктивність.

«Санітарними правилами організації технологічних процесів та гігієнічними вимогами до виробничого обладнання», «Положення про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту», «Правилами технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту», «Правилами по охороні праці на автомобільному транспорті» та «Правилами пожежної безпеки для

підприємств автомобільного транспорту».

Робоче місце повинно бути обладнане засобами пожежогашіння, а також примусовою вентиляцією (місцевою та загальною припливно-втяжною), у відповідності СНіП II-33-75. Електрообладнання і світильники повинні бути вибухозахисного виконання. Силова проводка повинна задовольняти вимогам, які висуваються до приміщень, опарним в пожежному відношенні.

На початку роботи потрібно попередньо перевірити справність інструменту, пристосувань, шлангів.

Монтаж і демонтаж шин повинен виконуватись на стенді або на чистій підлозі. При демонтажу шин повітря з камери повинно бути повністю випущено. Демонтаж шини, щільно приставної до обода колеса здійснюється зйомником. Забороняється вибивати диски кувалдою (молотком).

Перед монтажем шини необхідно перевірити стан обода; неможна монтувати покришку на обід, що покритий іржею або мають вм'ятини, тріщини та зазубини. Підкачувати шину без демонтажу можна, якщо тиск повітря знизився не більше ніж на 40 % порівняно з нормальним.

Підкачують шину колеса, знятого з автомобіля, із застосуванням огорожі, або страхуючого пристосування.

До вулканізаційних робіт допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання.

Роботу по шероховці потрібно проводити тільки в захисних окулярах і при включеному місцевому відсмоктувачі.

5.3 Організація робочих місць, санітарно-гігієнічних вимог, вентиляція, освітлення, мікроклімат агрегатного відділення

Робоче місце - зона трудової діяльності одного або декількох виконавців, оснащене всім необхідним для виконання виробничого завдання.

Керівництво усім виробництвом на ділянці здійснює майстер

У відділенні роботи з виконання й обслуговування виконує 1 людини. Вони підкоряються майстрові, а майстер - начальникові ремонтних ділянок. Якість і швидкість виконання робіт з ремонту вузла в більшому ступені залежить від кваліфікації робітників.

Виробнича санітарія та гігієна. Приміщення ремонтного підприємства повинно бути оснащено приточно-витяжною вентиляцією. Робочі місця повинні бути забезпечені природним і штучним освітленням, достатнім для безпеки виконання робіт. На території підприємства повинні бути обладнані санітарно-побутові приміщення: гардеробні, душові, умивальні (з обов'язковою наявністю гарячої води в умивальниках).

Вентиляція. Одним з численних факторів, що погіршує самопочуття і викликає хвороби людини, є надлишкове променисте тепло. За допомогою вентиляції вдається зменшити запиленість повітря, забруднення його шкідливими газами і парами. Зняте устаткування системи (наприклад, харчування) має специфічний запах палива, тому приміщення обладнане штучною приточно - витяжною вентиляцією з дворазовим обміном повітря. Основними елементами є: пристрій для забору приточного повітря, повітрянагрівач, вентилятор, повітряпровід, пилоочисник, фільтр, поволожнювач.

Розрахунок вентиляції заключається у визначенні необхідної потужності вентиляційного пристрою. Потужність вентилятора розраховується за формулою:

$$W = V \cdot h, \quad (5.1)$$

де V - об'єм ділянки, м³;

h - кратність повітребміну, год.⁻¹: $h = 4$ год.⁻¹;

Визначаємо об'єм дільниці:

$$V = b \cdot l \cdot h, \quad (5.2)$$

де b - ширина ділянки, м;

l - довжина ділянки, м;

h - висота ділянки, м;

$$V = 9 \cdot 6 \cdot 3 = 162 \text{ м}^3;$$

$$W = 1062 \cdot 4 = 648 \text{ м}^3/\text{год.};$$

Вибираємо відцентровий вентилятор типу ЕВР ЦАГИ-3 з частотою обертання 432 об/хв., ККД = 0,5, продуктивністю 400 м³/год.

Освітлення. Освітлення на робочих місцях створює великий вплив на працівника, зокрема на його емоційний стан, працездатність, мотивацію, продуктивність і безпеку праці. Світло — це випромінювання електромагнітних хвиль, яке викликає зорові відчуття. Простір, який споглядає людина при нерухомому положенні очей і голови, називається полем зору. Його розміри від точки фіксації характеризуються кутами зору: вгору — біля 55°, вниз — біля 65°, вправо і вліво — приблизно 90°. Оптимальні умови бачення знаходяться в межах кута зору 30—40°. Яскраве бачення можливе лише в діапазоні 1° від точки фіксації. В периферійних зонах сітківки ока чутливість до світла зменшується, тому недостатнє освітлення робочого місця обмежує поле зору.

Розрахунок штучного освітлення заключається у визначенні кількості ламп, необхідних для освітлення ділянки.

Загальна світлова потужність електричних освітлювачів на ділянці визначається за формулою:

$$W_{\text{заг}} = \alpha \cdot F_{\text{д}}, \quad (5.3)$$

де α - нормативна потужність на 1 м², Вт/м²: $\alpha = 17 \text{ Вт/м}^2$;

$F_{\text{д}}$ - площа ділянки, м²;

$$W_{\text{заг}} = 17 \cdot 36 = 612 \text{ Вт};$$

Кількість ламп визначається за формулою:

$$n = \frac{W_{\text{заг}}}{W_{\text{л}}}, \quad (5.4)$$

де $W_{\text{л}}$ - потужність однієї лампи.

Для встановлення на ділянці вибираємо лампи потужністю 100 Вт.

$$n = \frac{612}{100} = 6,12$$

Приймаємо 6 ламп по 100 Вт.

Мікроклімат. Мікроклімат виробничих приміщень характеризується температурою, вологістю повітря, швидкістю переміщення повітряних мас, а також тепловим випромінюванням від нагрітих обладнання, машин, предметів

праці. Від комплексного впливу цих елементів залежать теплові відчуття і

зумовлені ними фізіологічні та психічні стани працівників.

Нормування параметрів мікроклімату здійснюється згідно ДСТ 12.1.005-88.

При проектуванні відділення прийняті такі параметри мікроклімату:

- температура повітря – 20° С
- відносна вологість повітря – 50%
- швидкість руху повітря – 0,2 м/с
- інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення – не більше

35,0 Вт/м

5.4 Заходи протипожежної профілактики

Пожежна безпека на підприємствах забезпечується шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі виникнення пожеж, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Відповідно до статті 2 Закону України "Про пожежну безпеку" відповідальність за стан пожежної безпеки підприємств покладається на їх

Обов'язки сторін щодо забезпечення пожежної безпеки орендованого майна слід визначити в договорі оренди.

Завдання та функції з забезпечення пожежної безпеки підприємств слід визначити в їхніх статутах.

Працівники підприємства повинні:

1) виконувати вимоги цих Правил та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки, які діють на підприємстві;

2) в разі виявлення виниклої пожежі - діяти відповідно до вимог розділу 12 цих Правил.

Роботи з будівництва, реконструкції підприємств, технічного переоснащення об'єктів виробничого та іншого призначення, впровадження нових технологій можуть фінансуватись тільки після одержання від органів державного пожежного нагляду позитивних результатів експертизи або перевірки проектної та іншої документації на відповідність нормативним актам з пожежної безпеки.

Введення в експлуатацію нових та реконструйованих виробничих, житлових та інших об'єктів, впровадження нових технологій, оренда будь-яких приміщень без дозволу органів державного пожежного нагляду забороняються.

Власник новоствореного підприємства повинен одержати дозвіл від органів державного пожежного нагляду на початок його роботи відповідно до вимог "Положення про порядок видачі органом державного пожежного нагляду підприємствам, установам, організаціям, орендарям та підприємцям дозволу на початок роботи".

Усі види пожежної техніки та протипожежного обладнання, що застосовуються для запобігання пожежам та для їх гасіння, повинні мати державний сертифікат якості згідно з Правилами обов'язкової сертифікації продукції протипожежного призначення.

Послуги з виконання робіт протипожежного призначення можуть надавати тільки ті підприємства та фізичні особи, які мають спеціальний дозвіл (ліцензію) на здійснення таких робіт, згідно з Положенням про порядок видачі суб'єктам підприємницької діяльності спеціальних дозволів (ліцензій) на здійснення окремих видів діяльності.

Посадові та фізичні особи, винні у порушенні цих Правил, несуть відповідальність відповідно до вимог чинного законодавства.

За порушення вимог Правил, невиконання приписів посадових осіб державного пожежного нагляду (далі - держпожнагляду) керівники органів держпожнагляду притягають підприємства до сплати штрафів згідно з вимогами Положення про порядок накладення штрафів на підприємства, установи і організації за порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, невиконання розпоряджень (приписів) посадових осіб органів державного пожежного нагляду.

Правила техніки безпеки, а також правила пожежної безпеки в шиноремонтному відділенні передбачені в спеціальних інструкціях. Всі робітники повинні знати і суворо дотримуватись цих правил.

Робітники повинні вміти користуватися вогнегасниками і пожежним інвентарем, який знаходиться в зоні ПР. Суворо забороняється палити на робочих місцях. Після закінчення робочої зміни потрібно виносити з зони відпрацьований обтирочний матеріал, не залишати у кориті злиті масла та палива.

Забороняється використовувати етилований бензин для приготування гумового клею. Посуд з клеєм та бензином потрібно тримати закритим. Відкривати його потрібно тільки по потребі.

Запас бензину, що є в приміщенні, повинен бути обмежений у кількості, яка необхідна на один день.

Бензин потрібно зберігати в металевій тарі з герметичною пробкою і постійною запобіжною сіткою у наливному отворі.

5.5 Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Охорона природи і раціональне використання природних ресурсів – одна з важливих економічних і соціальних задач. Постійний розвиток народного господарства вимагає розвитку автомобільного транспорту. Це в свою чергу несе негативний вплив на навколишнє середовище.

Одним з напрямків захисту навколишнього середовища являється:

- навчання персоналу підприємства і водіїв основам екологічної безпеки;
- покращення технічного стану рухомого складу, що випускається на лінію;
- раціональне планування маршрутів перевезень;
- поставка на стоянку лише справних автомобілів, в яких немає підтікання масла;
- регулярна перевірка вихлопних газів на вміст в них шкідливих компонентів і прийняття мір для їх усунення;
- регулярне прибирання території і її озеленення.

Джерелами забруднення навколишнього середовища в дільниці є пари бензину, клею, виробничий пил.

Для того, щоб пари шкідливих речовин та пил не попадали в навколишнє середовище, система вентиляції обладнана спеціальними фільтрами, які замінюються через певний проміжок часу.

Промасляне ганчір'я і тирса збираються в спеціальні ящики і в кінці кожної зміни виносяться за межі споруди зони ТО і Р в спеціальні місця, де потім спалюється.

Категорично забороняється спалювати або закопувати на території підприємства або в жилій зоні сміття та відходи виробництва. Його також необхідно збирати і вивозити централізовано або своїми силами на спеціальні пункти або заводи по утилізації відходів.

Категорично забороняється зливати рідини, що вмістять нафтопродукти або хімічні розчинники, в загальну каналізаційну систему. Перед цим їх необхідно попередньо очистити в відстійниках або уловлювачах хімічних речовин. В крайньому разі використовуються ізольовані герметичні резервуари для збору таких рідин, звідки їх можна викачувати і вивозити на очисні та переробні заводи.

Демонтаж та монтаж агрегатів пов'язаний з підйомом і перенесенням

значних вантажів. При цьому можливі нещасні випадки, якщо не дотримуватися техніки безпеки. Для попередження та усунення нещасних випадків необхідно пройти інструктаж з техніки безпеки.

Кран-балка – підйомно-транспортне обладнання – повинна знаходитись в справному стані і мати пристосування для гальмування та фіксації вантажу в будь-якому положенні відносно висоти ділянки. Не дозволяється знаходитись під вантажем при його переміщенні.

Слюсарні верстаки повинні бути надійно прикріплені до підлоги. Ручний інструмент необхідно міцно закріплювати на рукоятках і не допускати його послаблення.

Спецодяг робітника повинен відповідати правилам безпечної роботи на даному робочому місці. При виконанні розбирально-збиральних робіт, потрібно користуватись справними ключами, знімачами, пристроями і стендами.

При роботі на шліфувальних станках, необхідно шліфувальний круг надійно закривати кожухом, працювати в захисних окулярах.

Щоб запобігти враженням електричним струмом, все обладнання, яке має споживачі електричного струму, повинно бути заземлене та занульоване. Електроізоляція не повинна мати пошкоджень.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

У цьому дипломному проекті був розроблений технічний процес технічного обслуговування та ремонту передньої та задньої осей автомобіля МАЗ-MAN-543268, що значно зменшить навантаження та період роботи та покращить якість робіт з технічного обслуговування та ремонту, зробивши тим самим ефективнішу роботу. Використовуйте транспортні засоби під час здійснення вантажних перевезень.

При розробці цього підрозділу він буде відповідати за основне навантаження на обслуговування та ремонт шин, а також було обрано сучасне технічне обладнання та організаційне обладнання, що дозволить отримати значні економічні вигоди.

З метою механізації робіт з технічного обслуговування розроблені кронштейни для обслуговування передньої та задньої осей вантажних автомобілів для зменшення часу технічного обслуговування та поліпшення умов праці працівників з технічного обслуговування.

Сформульовано заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності. Виконайте економічні розрахунки для проектної галузі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Афанасьев Л. Л. и др. Гаражи и станции технологического обслуживания автомобилей (Альбом чертежей) – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
2. Башкатова Е. И. и др. Планирование работы автотранспортного предприятия. – Киев: Вища школа, 1982. – 288 с.
3. Бортницкий П. И. Охрана труда на автомобильном транспорте. – К.: Вища школа, 1988. – 263 с.
4. Дунаев П. Ф., Лешков О. П. Детали машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие для машиностроительных специальностей техникумов – 2-е издание, переработанное и дополненное. –К.:Вища школа,1990. – 399 с.
5. Иванов М. И. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений – 5-е издание, переработанное. – М.: ВШ, 1991. – 383 с.
6. Краткий автомобильный справочник – 10е издание, переработанное и дополненное. – М.: Транспорт, 1984. – 220 с.
7. Кузнецов Ю. М. Охрана труда на автотранспортных предприятиях: Учебное пособие для учащихся автотранспортных техникумов. – М.: Транспорт, 1990. – 288 с.
8. Курніков І. П. та ін. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1993. – 191 с.
9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 72 с.
10. Попова Т. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение: справочник. – Л.: Машиностроение, 1986. – 447 с.
11. Румянцев С. И. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для ПТУ. – М.: Машиностроение, 1989. – 272 с.
12. Справочная книга для проектирования электрического

освещения. Под ред. Г.Н.Конорринга. – Л.: Энергия, 1976. – 384 с.

13. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: Учебник. В 3-х книгах. – К.: Вища школа, 1991. – 359 с.