

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 ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТО І ПР
ПІДВІСКИ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ З РОЗРОБКОЮ СТЕНДА ДЛЯ
РОЗБИРАННЯ РЕСОР»

Виконав:



ст. групи ЗАГК-21 Віктор БОБЕР

Керівник:



к.т.н., доц. Андрій ІЛЬЧЕНКО

Завідувач кафедри:



к.т.н., Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:

Дмитро Богданов

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 ІНУМЛЯКІВСЬКИЙ

«17» 04 2023 р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

Бобер Віктора Вікторовича

- Тема роботи:** «Удосконалення технологічного процесу то і пр підвіски вантажних автомобілів з розробкою стенда для розбирання ресор» затверджена наказом вищого навчального закладу від «17» 04 2023 року № 146
- Керівник роботи:** к.т.н., доц. Андрій ІЛЬЧЕНКО
- Строк подання студентом завершеної роботи:** 15.05.2023 р.
- Вихідні дані до роботи:** нормативно-технічна та правова документація; дані, що зібрано під час проходження переддипломної практики; власні розробки та пропозиції.
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** Вступ. 1. Робота автомобільної ресори і особливості її експлуатації. 2. Технологічний процес технічного обслуговування і поточного ремонту підвіски автомобіля. 3. Розробка стенда для ремонту ресор вантажного автомобіля КрАЗ-65055-40. 4. Безпека робіт поточного ремонту підвіски автомобіля. Загальні висновки. Список літератури.

Дата видачі завдання «01» 04 2023 р.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота освітнього ступеня «бакалавр» присвячена удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування і поточного ремонту підвіски автомобілів з розробкою стенда для ремонту ресор.

В першому розділі наведено особливості конструкції і експлуатації автомобільної ресори. Проаналізовано переваги та ресорної підвіски та інновації в конструкціїсучаснихресор.Наведено перспективи використання ресорних підвісок.

Другий розділ присвячено технологічному процесу технічного обслуговування і поточного ремонту підвіски автомобіля. Проаналізовано роботи щоденного технічне обслуговування, технічних обслуговувань № 1 і 2 та особливості діагностування ресорної підвіски автомобіля.

Розробка стенда для ремонту ресор вантажного автомобіля КрАЗ-65055-40 проведено в розділі 3. Проектування зроблено на основі технічної характеристики автомобіля, існуючих конструкцій стендів для ремонту ресор.

Обґрунтовано будову і конструктивнее рішення стенда, що проектується. Проведено розрахунки параметрів силового гідроциліндра та його корпусу на міцність, вибір гідравличного насоса та запобіжного клапана. Розробка робочі креслення деталей стенда: корпус, поршень, вісь, штуцер.Розроблено технологічну карту на ремонт ресор вантажного автомобіля.

В розділі 4 запропоновано заходи з безпеки робіт поточного ремонту підвіски автомобіля.

В кінці роботи зроблено загальні висновки про шляхи удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування і поточного ремонту підвіски автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, підвіска, ресора, технічний стан, технічне обслуговування, поточний ремонт

ABSTRACT

The qualification work of the educational degree "bachelor" is devoted to the improvement of the technological process of maintenance and ongoing repair of car suspensions with the development of a stand for repairing springs.

In the first section, the features of the design and operation of the automobile spring are given. The advantages of the spring suspension and innovations in the design of modern springs are analyzed. The prospects for the use of spring suspensions are given.

The second section is devoted to the technological process of maintenance and ongoing repair of the car suspension. The work of daily maintenance, maintenance No. 1 and 2, and features of diagnosing the spring suspension of the car were analyzed.

The development of the stand for the repair of the springs of the KrAZ-65055-40 truck was carried out in section 3. The design was made on the basis of the technical characteristics of the car, the existing designs of the stands for the repair of springs.

The structure and constructive solution of the designed stand are substantiated. The parameters of the power hydraulic cylinder and its casing were calculated for strength, the choice of hydraulic pump and safety valve was carried out. Development of working drawings of stand parts: body, piston, axle, fitting. Development of technological map for repair of truck springs.

In section 4, safety measures for the ongoing repair of the car's suspension are proposed.

At the end of the work, general conclusions are made about ways to improve the technological process of maintenance and ongoing repair of car suspensions.

Keywords: car, suspension, spring, technical condition, maintenance, current repair

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. РОБОТА АВТОМОБІЛЬНОЇ РЕСОРИ І ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	
1.1. Особливості конструкції ресори	
1.2. Використання ресорної підвіски	
1.3. Інновації в конструкції сучасних ресор	
1.4. Перспективи використання ресорних підвісок	
1.5. Експлуатація автомобільних ресор	
Висновки до розділу 1	
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ	
2.1. Щоденне технічне обслуговування	
2.2. Технічне обслуговування № 1	
2.3. Технічне обслуговування № 2	
2.4. Діагностування підвіски	
Висновки до розділу 2	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА СТЕНДА ДЛЯ РЕМОНТУ РЕСОР ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ КрАЗ-65055-40	
3.1. Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-65055-40	
3.2. Аналіз існуючих конструкцій стендів для ремонту ресор	
3.3. Будова і конструктивне рішення стенда, що проектується	
3.3.1. Розрахунки параметрів силового гідроциліндра	
3.3.2. Вибір гідравличного насоса	
3.3.3. Розрахунок корпусу гідроциліндра на міцність	
3.3.4. Розробка деталей стенда	

3.4. Технологічна карта на ремонт ресор вантажного автомобіля	
Висновки до розділу 3	
РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА РОБІТ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПІДВІСКИ	
АВТОМОБІЛЯ	
4.1. Нормативно-правова база з охорони праці	
4.2. Організація охорони праці	
4.3. Екологічна безпека зони поточного ремонту автомобілів	
4.3.1. Охорона навколишнього середовища	
4.4. Пожежна безпека зони поточного ремонту	
4.5. Техніка безпеки при виконанні ремонтних робіт	
Висновки до розділу 4	
ВИСНОВКИ.....	
Література	

ВСТУП

Технічне обслуговування (ТО) - це комплекс операцій (операція) для підтримання автомобіля в працездатному чи справному стані під час використання його за призначенням, стоянки, зберігання або транспортування. ТО як профілактичний захід здійснюється примусово в плановому порядку через точно встановлені періоди використання автомобіля.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів: щоденне, перше, друге, сезонне.

Щоденне технічне обслуговування (ЩТО) передбачає:

- контроль стану автомобіля;
- підтримання належного зовнішнього вигляду;
- заправлення експлуатаційними матеріалами.

Для спеціальних автомобілів в ЩТО додатково входить санітарна обробка кузова. ЩТО виконують після закінчення роботи автомобіля або перед виїздом його на лінію, або розбивають весь перелік робіт на роботи після прибуття автомобіля на місце стоянки і перед виїздом на лінію. В разі зміни водіїв на лінії автомобіль лише оглядають і перевіряють його технічний стан.

Перше (ТО-1) та друге (ТО-2) технічні обслуговування передбачають наступні види робіт:контрольно-оглядові, діагностичні, кріпильні,регулювальні,мастильні.

Інші роботи можуть бути спрямовані на виявлення, усунення, запобігання несправностей автомобіля та його систем, зниження інтенсивності зношування його деталей, зменшення витрати палива таексплуатаційних матеріалів, викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами в атмосферу, забезпечення безвідмовної роботи всього автомобіля в межах регламентованих пробігів.

Періодичність технічних обслуговувань визначається напрацюванням (пробігом) автомобіля, яка встановлюється в залежності від умов експлуатації. В період обкатки автомобіля завод-виробник встановлює менший пробіг до обслуговування, ніж між ТО-1. Віно називається технічним обслуговуванням в період обкатки.

Сезонне технічне обслуговування (СТО) виконують двічі на календарний рік для підготовки автомобіля до роботи в осінньо-зимовий (холодний) або весняно-літній (жаркий) періоди експлуатації. Важливо намагатись поєднують з черговим технічним обслуговуванням № 2. СТО передбачає заміну сезонних сортів всіх експлуатаційних матеріалів, промивання відповідних систем, встановлення (зняття)утеплювачів і приладів передпускового підігрівання двигунів, перевірку роботи опалювачів та обігрівачів тощо.

Відповідно до призначення і характеру робіт ремонт поділяють на капітальний (КР) і поточний (ПР).

Ремонт охоплює контрольно-діагностичні, регулювальні, розбірально-складальні, слюсарні, мідницькі, механічні, бляхарські, ковальські, оббивні, зварювальні, електротехнічні, шиномонтажні, малярні та інші роботи. Ремонт можна проводити по окремих агрегатах (вузлах) і по автомобілю в цілому.

Капітальний ремонт автомобілів, агрегатів і вузлів призначений для відновлення їх справності і відновлення ресурсу близького до повного. КР виконують, як правило, знеособленим методом, який передбачає повне розбирання об'єкта ремонту, дефектацію, відновлення або заміни складових частин, складання, регулювання, випробування.

Капітальний ремонт виконується за потреби, згідно з результатами діагностики, і призначений для продовження строку експлуатації ДТЗ.

До капітального ремонту належать роботи, пов'язані із заміною кузова для автобусів та легкових автомобілів, рами для вантажних автомобілів або

одночасною заміною не менше трьох базових агрегатів. До капітального ремонту причепів належать роботи, пов'язані із заміною рами.

Технічний стан агрегатів (вузлів), що здаються в КР, і якість його виконання повинні відповідати вимогам і нормативно-технічної документації на КР. Автомобілі (агрегати) спрямовують в КР на підставі результатів аналізу їх стану із застосуванням засобів контролю та/або діагностування. При цьому враховують пробіг з початку експлуатації або після попереднього КР, вартість витрачених запчастин від початку експлуатації та інших витрат на ПР. За термін служби передбачається, що повнокомплектний автомобіль проходить один КР, без урахування КР агрегатів і вузлів до і після КР всього автомобіля.

Норми пробігу деяких базових моделей автомобілів до КР для першої категорії умов експлуатації і помірного кліматичного району наведені в [1]. Для уточнення ресурсу до КР автомобілів користуються інструкціями автомобільних заводів-виробників.

Легкові автомобілі й автобуси направляють в КР за потреби капітального ремонту кузова, вантажні - коли є необхідним КР рами, кабіни, а також не менш як трьох основних агрегатів.

Агрегат направляють у КР, якщо його базова і основні деталі потребують ремонту за умови його повного розбирання, а також якщо працездатність агрегату не може бути відновленою або її відновлення під час ПР недоцільне.

В перспективі передбачено обмежити КР повнокомплектних автомобілів і зовсім виключити його за рахунок зміни агрегатів і вузлів з оборотного фонду.

Поточний ремонт (ПР) призначений для забезпечення працездатного стану рухомого складу з відновленням або заміною окремих його агрегатів, вузлів деталей (крім базових), які досягли гранично допустимого стану. Поточний ремонт виконується за потреби, згідно з результатами

діагностування технічного стану ДТЗ, або за наявності несправностей і призначений для забезпечення або відновлення його працездатності.

До ПР ДТЗ належать роботи, пов'язані з одночасною заміною не більше двох базових агрегатів (крім кузова і рами). Будь-який ремонт агрегатів належить до поточного ремонту ДТЗ.

При ПР допускається заміна агрегатів, вузлів і деталей, близьких за ресурсом. Агрегати, вузли і деталі, що відпрацювали, направляють на відновлення як запасні частини і створення з них ремонтних комплектів. Використання ремонтного комплекту виключає додаткові втрати робочого часу. ПР має забезпечувати безвідмовну роботу агрегатів, вузлів і деталей на пробіг не менш ніж до чергового ТО-2.

Для скорочення часу простою ДТЗ ПР виконують переважно агрегатним методом, при якому замінюють несправні (або що потребують КР) агрегати і вузли справними з оборотного фонду.

Номенклатура обмінного фонду залежить від типу рухомого складу, умов роботи підприємства, системи керування запасами. Вона охоплює основні агрегати і вузли: двигун, коробка передач, гідромеханічна передача, задній міст, передня вісь, рульове керування, підйомний пристрій платформи, коробка відбору потужності.

Обмінний фонд створюють за рахунок надходження нових і відремонтованих агрегатів та вузлів. Відповідальність за утримання обмінного фонду несе виробничо-технічна служба підприємства.

Для АТЗ з підвищеними вимогами безпеки руху (автобуси, автомобілі-таксі) рекомендують виконувати частину планово-запобіжний ремонт (ПЗР) для запобігання відмов по системах:

- які впливають на безпеку руху;
- вартість усунення яких нижча вартості ремонту за потреби;
- які найчастіше виникають в конкретних умовах експлуатації.

Частина операцій планово-запобіжного ПР малої трудомісткості може виконуватись разом із технічним обслуговуванням.

Базовою деталлю агрегату вважають найскладнішу деталь. Частіше до них відносяться корпус, остов, блок тощо.

Ремонтний комплект - набір агрегатів, вузлів і деталей, що застосовують для усунення несправностей.

Щоб забезпечити справний стан автомобіля з періодичністю 0,5...0,6 від пробігу до КР рекомендується проводити ПР, який включає:

- поглиблений огляд, контроль (діагностування) технічного стану елементів кузова, кабіни, рами і встановлених на них вузлів;
- проведення за результатами контролю (діагностування) потрібного ремонту, що передбачає відновлення (заміну) деталей і вузлів, які досягли граничного стану;
- герметизацію зварних з'єднань та ущільнень;
- усунення вм'ятин і тріщин на панелях і каркасі кузова, кабіни і рами;
- видалення продуктів корозії, відновлення протикорозійного покриття кузова і фарбування кузова, кабіни, рами тощо;

Впомірнохолодному, холодному і дуже холодному кліматичних районах ці роботи виконують при переході на осінньо-зимовий період експлуатації.

Автомобілі й агрегати, які не придатні за своїм технічним станом до подальшої експлуатації або КР і пройшли встановлений амортизаційний термін, підлягають списанню в установленому порядку. При цьому агрегати, вузли і деталі, які придатні для подальшого використання або підлягають КР, оприбутковують для поповнення обмінного фонду. Елементи автомобіля, що відпрацювали, направляють на спеціалізовані дільниці підприємства для відновлення.

Операції щодо заміни на ДТЗ шин та акумуляторних батарей не належать до реконструкції, модернізації, технічного переозброєння та інших видів поліпшення ДТЗ.

РОЗДІЛ 1. РОБОТА АВТОМОБІЛЬНОЇ РЕСОРИ ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

В конструкції автомобіля особливу роль відіграє підвіска. Від коректності якості її роботи залежить плавність ходу транспортного засобу. Ресори транспортного засобу сприймають основні повздовжні, поперечні та вертикальні навантаження. Від її роботи залежить експлуатація автомобіля не тільки в комфортних, але й в важких умовах.

Виділяють наступні основні функції ресори:

- сприймання нерівностей опорної поверхні. Ресора бере на себе навантаження, гарантуючи плавність руху транспортного засобу.
- підвищення стійкості транспортного засобу. Це особливо важливо при виконанні маневрів, коли на автомобіль діють бічні навантаження, при яких підвищується ймовірність його перекидання. Завдяки ресорам стійкість транспортного засобу і, відповідно, безпека руху покращується.
- з'єднання шасі з кузовною частиною. Підвіска, в першу чергу, необхідна для того, щоб кузов автомобіля був надійно з'єднаний з колесами, щобто ресора виконує спрямовуючу дію.

В більшості випадків ресори застосовують на вантажних автомобілях та причіпах. Їх виготовляють із ресорно-пружинної загартованої сталі.

Конструкції ресор бувають таких видів:

- передні – забезпечують комфорт водія і пасажирів під час руху;
- задні – необхідні для сприймання основного навантаження. Тому як правило задні ресори нерідко підсилені.

Посилення задньої ресори виконують збільшенням кількості її листів. Найбільше навантаження припадає на нижню частину конструкції. Такий підхід призводить до зниження комфорту руху, але дозволяє в разі збільшити жорсткість підвіски.

Ресори призначені для великих перевантажень і витримують дію великої ваги, тому на легкових автомобілях практично не встановлюють. Якщо встановлювати ресори на легковий автомобіль, результат буде зворотний – для водія і пасажирів погіршиться комфорт, керування автомобілем теж буде гіршою.

Ресорна підвіска (рис.1.1.) – одна з найпоширеніших технологій, що використовуються в конструкції ходової частини колісного транспортного засобу. Ресора, і як конструкція, і як технологія набагато старша за автомобіль. Але, незважаючи на простоту, вона має низку важливих технічних особливостей.



Рис. 1.1. Ресорна підвіска з амортизатором

Насамперед, важливо розуміти, що ресора підвіски – це не самостійний елемент, а робоча деталь ходової частини автомобіля або причепа. За принципом дії вона є звичайною пружиною, яка працює на вигин, за конструктивним типом – це пластинчаста пружина.

1.1. Особливості конструкції ресори

Виділяють ключові елементи конструкції ресорної підвіски, які можуть відрізняти одну ресору від іншої. Важливо розуміти, що кількість корінних листів ресори, які й відповідають за підресорювання мас транспортного

засобу, а також тип їх кріплення може бути різним. Різні варіанти ресор можуть відрізнятися кількістю скоб - фіксаторів корінних листів ресори.

Форма ресор теж має велику кількість варіантів. Вона може бути еліптичною, напівеліптичною, чверть-еліптичною (коли один з кінців ресори нерухомо закріплений на шасі, а другий – консольно підвішений), параболічною, поперечною тощо. Крім того, випускають навіть версії ресори, що мають додаткові корінні листи, схожі на ще одну меншу додаткову ресору (рис. 1.2.).



Рис. 1.2. Ресора з додатковим кореним листом

1.2. Використання ресорної підвіски

Принцип роботи ресори полягає у використанні сили тертя між листами. При цьому тертя спокою більше за тертя ковзання, тому характеристика ресори не має лінійного характеру. Поки немає навантаження, яке зрушуватиме листи по відношенню один до одного, ресора не зможе самостійно гасити коливання (рис. 1.3.).

Важливо враховувати, що різні способи кріплення ресори вимагають різного підходу до обслуговування. Наприклад, на малотоннажних вантажних автомобілях задній край корінного листа ресор найчастіше спирається на циліндричну опору. Коли така ресора вигинається, лист перекочується по опорі, робоча довжина ресорної підвіски зменшується, а її жорсткість збільшується. Подібна конструкція довговічна, але потребує своєчасного змащування. В результаті на вантажних автомобілях відносно

невеликої вантажопід'ємності великі коливання можливі саме за рахунок більшої жорсткості ресори.



Рис. 1.3. Конструкція ресорної підвіски

1.3. Інновації в конструкції сучасних ресор

Більш повне використання сили тертя і визначає напрямок розвитку сучасних конструкцій ресор для автомобілів і причепів різної вантажопідйомності. Використання сучасних пружних сталей дає можливість листам багатолистової ресори рухатись м'якше, ніж застарілі жорсткі ресори вантажівок. А це в свою чергу дає можливість при менших навантаженнях перейти від тертя спокою до тертя ковзання, що забезпечує компенсацію надмірних розгойдувань і вібрацій.

Але ресорні підвіски мають недоліки. Головна проблема використання ресор – це залишкова деформація найбільш навантажених елементів підвіски. Вона може бути викликана втомою матеріалу та нерівномірною відповіддю на навантаження, що робить більш складними розрахунки для таких вузлів. Крім того, в ресорах діє сила скручування, яка проявляється при нерівномірному завантаженні автомобіля та зміні швидкості руху. В таких умовах негативний ефект від деформації ресор проявляється найбільше, вони частіше потребують обслуговування і ремонту.

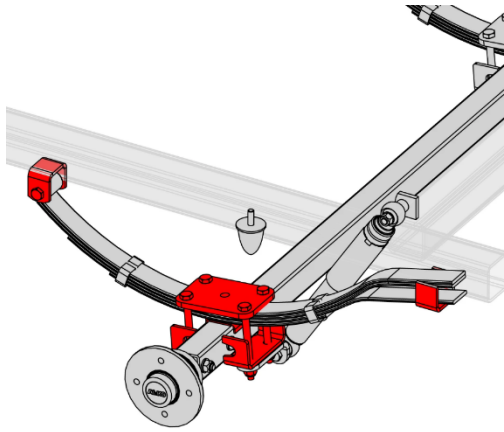


Рис. 1.4. Деталі підвіски, що навантажуються під дією ресори

1.4. Перспектививикористанняресорнихпідвісок

Найбільш явно переваги використання ресорних підвісок проявляються в найскладніших умовах довкілля (рис. 1.5.). В таких ситуаціях вони дозволяють експлуатувати транспортний засіб з максимальним контролем та надійністю.



Рис. 1.5. Ресорна підвіска для причепів

Більше того, сучасні ресори – це не просто примітивні багатолистові конструкції із твердого металу. Наприклад, композитні матеріали та технологія внутрішнього демпфування в сучасних ресорах дозволяють виключити зі складу ходової частини такі вузли, як амортизатори, подушки, проставки тощо.

В ходовій частині сучасного транспортного засобу (наприклад, для автомобільного причепа) використовується також торсіонна підвіска.

Система підвіски осі – ключовий елемент ходової частини автомобільного причепа. Конструкція ходової частини та систем підвіски осі визначають надійність та безпеку поведінки причепа на дорозі, що обов'язково необхідно враховувати для вибору типу підвіски.

Підвіску осі легкових причепів найчастіше використовують у двох варіантах. Це може бути або ресора для осі причепа або торсіон, інакше кажучи, гумово-джгутова підвіска або торсіонна підвіска. У чому ж переваги та недоліки таких конструктивних рішень?

Донедавна практично всі легкові причепа мали ресорну підвіску. Але потрібно враховувати, що автомобільний причіп має бути обладнаний спеціальними ресорами для причепів, а не звичайними ресорами для автомобілів.

Особливість роботи ресорної підвіски причепа полягає в наступному. В розвантаженому стані працює лише один корінний лист, а при збільшенні ваги поступово підключаються інші листи.

Ресора для автомобіля розрахована на інші умови роботи, оскільки будь-який автомобіль має чималу власну вагу. При використанні автомобільних ресор на причепі вона не зможе повністю гасити коливання від нерівностей дороги. Покращити роботу підвіски в такому випадку можливо через використання амортизаторів.

Конструкція підвіски з ресорами для автомобіля і амортизаторами залишається простою, але не такою дешевою, як у випадку зі спеціалізованою ресорою для причепів.

Відома також гумово-джгутова підвіска. Вона відрізняється простотою конструкції (рис. 1.6.). В зовнішню трубу запресовують важіль та джгути. В процесі збільшення навантаження встановлена частина важеля повертається, а джгути всією своєю площею чинять опір.



Рис. 1.6.Гумово-джгутова підвіска

Така конструкція дає змогу витримувати навантаження до 4 тонн. Оскільки джгути не перевищують довжину 45 см, вісь можна робити роздільною або кутовою для компенсації нахилів. Такі осі дозволяють робити регульовану висоту кузова автомобіля в широкому діапазоні.

Торсіонні підвіски бувають двох видів – з використанням осьової труби квадратного перерізу та із застосуванням осьової труби шестигранного перерізу (рис. 1.7.).

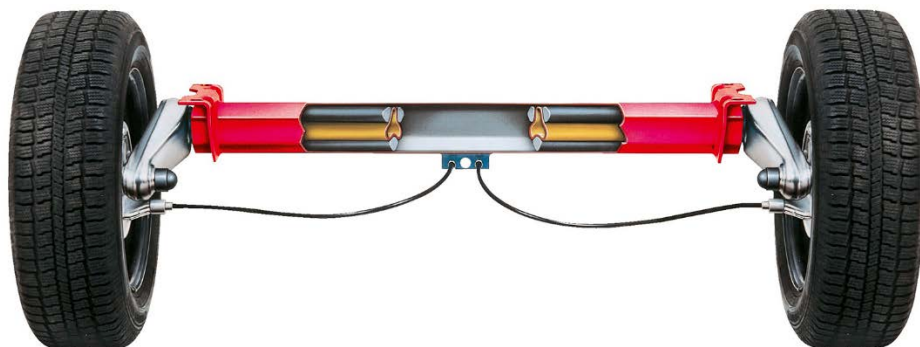


Рис. 1.7. Торсіонна підвіска з трубою 6-гранного перерізу

Торсіон квадратного перерізу дешевший у виробництві, але має недоліки. Така конструкція збільшує ймовірність ковзання при критичних навантаженнях. Торсіон шестигранного перерізу вважається більш надійним та більш плавним у роботі.

Вартість торсіонних та ресорних підвісок останнім часом стає практично однаковою. Але основною причиною, через яку торсіонні підвіски набирають популярності, можна назвати більш високу довговічність

торсіонів. За умови використання згідно з паспортними нормами, торсіонні підвіски вимагають технічного обслуговування один раз на рік або через 10 тисяч км, залежно від того, що настане раніше.



Рис. 1.8. Вузол торсіонної підвіски з штиггранною трубою

Перше техобслуговування краще проводити після обкатки підвіски, приблизно через 1000 км. В основному увагу приділяють стану підшипників маточини та моменту затягування їх гайки, який складає 300 Нм.

Такі характеристики торсіонних підвісок створили багато нових можливостей їхнього використання. Їх застосовують в будинках на колесах, які також не вимагають складних хрішень. Крім того, це можуть бути причепи-кіоски, а й причепи-лафети для перевезення техніки тощо.

Важливий недолік торсіонних підвісок – це їх більш складний ремонт. Наприклад, заміна підшипника та інші подібні роботи щеможна зробити самостійно, а ось заміна джгутів або важе ляможли валише на профільній станції технічного обслуговування.

В рамках експлуатаційних норм торсіонні підвіски є більш надійними. Конструкція всіх її елементів проста, але самостійний ремонт для осей торсійних повністю провести не вдасться.

Важливий параметр, що також потрібно враховувати – це краща прохідність транспортного засобу з торсіонною підвіскою.

1.5. Експлуатація автомобільних ресор

На жаль, ресори, як і будь-які інші деталі, з часом виходять з ладу. А враховуючи, що на них постійно велике навантаження, їх поломки не рідкість. Але, якщо правильно доглядати підвіску автомобіля, можна значно збільшити термін її експлуатації. Насамперед, щоб ресора функціонувала максимально довго, через 10 тисяч кілометрів необхідно робити розбирання, чистити від корозії та бруду. Лист зчищати наждачним папером, а потім промивати гасом. Далі їх змащують графітом та солідолом. Також фахівці рекомендують захистити деталі підвіски, перед монтажем слід їх пофарбувати. В ідеалі, ресори пальці слід обробляти солідолом через день. Також не варто забувати, що вони досить тендітні і затягувати гайки потрібно акуратно.

Стрем'янки ресор - це ще один елемент, яку необхідно перевіряти регулярно, вони повинні бути в добре натягнутому положенні завжди.

Найчастіше до поломки схильні передні ресори. Це відбувається через постійні динамічні навантаження. Існує ряд поломок, які виникають із ресорами досить часто. Це може бути зрив болта кріплення стрем'янок, прогина ботріщина листової пластини, знос втулок та пальців. При цьому, як правило, потрібна заміна пошкодженої деталі.

Щоб визначити, підлягає ремонту деталь чи ні, слід виконати наступні дії. Спочатку ресору слід розібрати. Далі вимірюють прогин. Цього робиться за допомогою шаблону. Якщо деформація невелика, її коригують молотком. Але якщо прогин великий, спочатку лист розігрівають до температури 800 °C і потім рихтують. Зношені втулки або підганяють або повністю замінюють. Перед збиранням ресору чистять і змащують графітним мастилом. Після цього необхідно перевірити ресору на пресі. На пресі зусилля направляють на центр листа до його вирівнювання (нульовий прогин). Після цього зусилля знімають, записують дані прогину в вільному стані і знову повторюють процес. Результат має повторитися, в такому випадку

ресору можна використовувати. Але якщо прогин непостійний за декілька вимірювань, потрібна повна заміна ресори.



Рис. 1.9. Затягування стрем'янок ресор

Визначити необхідність заміни ресор можна також за наявністю декількох ознак. Оскільки листи ресори виготовлені зі сталі, вони мають властивість втрачати міцність. Це явище називається «втома» металу. Втома матеріалу відбувається за рахунок того, що на нього постійно впливає навантаження, кристалева решітка руйнується, втрачаючи свої основні властивості. При подальшій експлуатації в деяких випадках лист може тріснути, але спочатку це проявляється просіданням. І в першому, і в другому випадку використовувати ресору (листи ресори) далі категорично заборонено, це дуже небезпечно, в таких випадках вона підлягає терміновій заміні.

Різкі перепади температури навколишнього середовища також негативно впливають на пружність листів ресори. Через зміни температури відбуваються зміни в фізико-хімічних властивостях матеріалу. Зміна температури є провокуючим фактором швидкої поломки листів, навіть у тому випадку, якщо автомобіль не навантажений.

Експлуатація ресорної підвіски в суворих кліматичних умовах вимагають від власника вантажного автомобіля певного підходу. А саме необхідно:

- вибирати максимально оптимальний маршрут руху транспортного засобу;
- не перевантажувати автомобіль;
- додатково посилити рессору, щоб надати їй більше міцності.

Важливо знати, що в експлуатації зустрічаються випадки коли необхідно негайно замінювати передні та задні ресори:

- за наявності тріщин та сколів на листах;
- при утворенні корозії;
- при просіданні підвіски;
- коли висота передньої та задньої частини автомобіля відрізняється;
- коли зруйновано центральний болт;
- коли необхідно збільшити вантажопідйомність транспортного засобу.

Для обслуговування ресорної підвіски автомобіль попередньо встановлюють на спеціальні металеві підставки або дерев'яні колодки (рис. 1.10.) і послабляють затягування стрем'янок ресор.



Рис. 1.10. Встановлення автомобіля на дерев'яні колодки для обслуговування підвіски

При заміні ресорної підвіски варто зупиняти вибір на нових деталях, уникаючи бувших у використанні. Щоб продовжити термін служби ресори, необхідно кожні 10000 км очищати листи від бруду та корозії, використовуючи наждачний папір. Після очищення ресору необхідно промити в гасі. При цьому бажано ретельно обробити зазор між листами для

видаження бруду, піску тощо. Потім міжлистовий проміжок необхідно обробити графітним мастилом.

Висновки до розділу 1:

Проаналізовано особливості конструкції і роботу автомобільної ресори. Розглянуто перспективи використання ресорних підвісок в автомобілі та іноваційні рішення в їх конструкції. Наведено особливості експлуатації автомобільних ресорних підвісок.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПІДВІСКИ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

Рама автомобіля через підвіску сприймає ударні навантаження і зазнає вібрацій. В результаті цього змінюються кути встановлення керованих коліс, погіршується їх стабілізація, що впливає на керуваність автомобіля, збільшує витрату палива і зношування шин. При технічному обслуговуванні ходової частини автомобіля виконують роботи щодо догляду за рамою, підвіскою, мостами, шинами і колесами.

Підвіску періодично оглядають, перевіряють кріплення і стан елементів, звертають увагу на заклепкові і різбові з'єднання, перекіс листів ресор, їх товщину і цілісність. Відмови ресорних підвісок автомобілів виникають головним чином і результаті поломок листів ресор внаслідок втомленості матеріалу. Діагностування стану ресор визначає ступінь пошкодження листів. Для цього ресору розбирають і використовують методи і засоби ультразвукового контролю, які дають змогу визначити місцезнаходження і розміри тріщин в листах.

Найважливішими напрямками вдосконалення технічного обслуговування і ремонту підвісок автомобілів є:

- застосування прогресивних технологічних процесів; вдосконалення організації та управління виробничою діяльністю, підвищення ефективності використання основних виробничих фондів і зниження матеріало-і трудомісткості галузі;
- застосування нових, більш досконалих в технологічній і будівельної частини проектів і реконструкція діючих підприємств технічного обслуговування автомобілів з урахуванням фактичної потреби за видами робіт, а також можливості їх подальшого поетапного розвитку;
- підвищення гарантованості якості послуг і розробка заходів матеріального і морального стимулювання його забезпечення.

При прогині ресор їх кінці ковзають в опорах і утримуються в опорах пальцями, зафіксованими від осьових переміщень шплинтами та шайбами. Встановлені на лонжеронах буфери служать для обмеження ходу мостів автомобіля вгору і пом'якшення їх ударів об раму. В ласичному рішенні балансирно-ресорнох підвіски (рис. 2.1.) зусилля і реактивні моменти передаються на раму шістьма реактивними штангами 4 з самоподжимними шарнірами.

Дві осі балансного пристрою запресовані в кронштейни, які з'єднані стяжкою і закріплені шпильками на кронштейнах задньої підвіски, прикріплених болтами до лонжеронів рами. В башмаки балансного пристрою запресовані втулки з антифрикційного матеріалу. Башмаки закріплені на осях розрізними гайками, які стягнуті болтами. Для заливання масла служить отвір з пробкою в кришці, для запобігання його витікання встановлені гумові армовані манжети, а для захисту ущільнень від забруднень - ущільнювальні кільця.

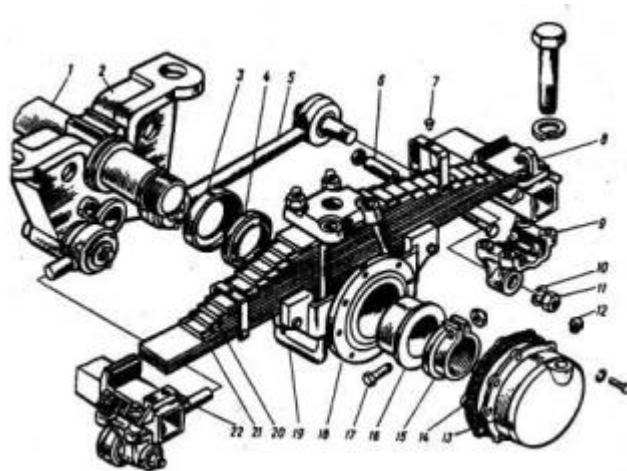


Рис. 2.1. Задня ресорна підвіска автомобіля: 1 - вісь; 2 - кронштейн осі балансира; 3 - ущільнювач ніс кільце черевика ресори; 4 - манжета, 5 - реактивна штанга (рис. 2.2.), 6 - втулка розпору; 7 - заклепка; 8 - обмежувач хитання мостів; 9 - нижній реактивний важіль; 10 - пружинна шайба; 11 - гайка; 12 - пробка, 13 - кришка черевика; 14 - прокладка кришки; 15 - гайка кріплення черевика; 16 - втулка черевика; 17 - болт; 18 - черевик ресори; 19 - драбина ресори; 20 - лист № 4; 21 - лист № 1; 22 - передня опора ресори

Задня підвіска автомобілів КамАЗ, відрізняється тим, що має балансири з однією віссю 7, запресованої в кронштейн 2 балансира.

Опори 22 ресори і нижні реактивні важелі 9 фіксуються на мостах установочними пластинами і закріплюються шпильками (рис. 1.2.).

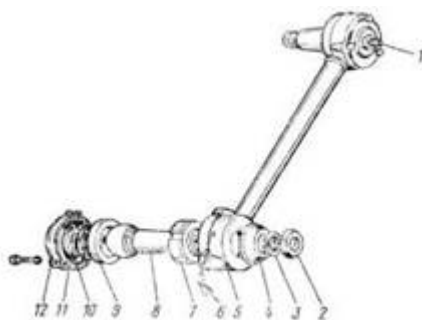


Рис. 2.2. Реактивна штанга: 1 - маслянка; 2 - гайка; 3-шайба пружинна; 4 - сальник; 5 - штанга, 6 - заклепка; 7 - вкладиш внутрішній; 8 - палець; 9 - вкладиш зовнішній; 10 - пружина, 11 - прокладка; 12 – кришка

Планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту автомобілів побудована так, що при виконанні кожного наступного виду технічного обслуговування повторюють більшість операцій попередніх обслуговувань.

Для чіткого виконання всі операції технічних обслуговувань розподіляють за видами робіт: збирально-мийні, оглядові, кріпильні, контрольні, регулювальні, заправочно-мастильні, шиномонтажні.

Операції технічного обслуговування пов'язані з ходовою частиною здійснюються тільки при ЩО, ТО-1 і ТО-2.

2.1. Щоденне технічне обслуговування

При щоденному технічному обслуговуванні виконують очисні і контрольно-оглядові роботи. Необхідно проводити очищення деталей підвіски автомобіля, перевіряти стан ресор і амортизаторів.

2.2. Технічне обслуговування № 1

При ТО № 1 виконують підвіски кріпильні роботи. Перевіряють надійність кріплення елементів підвіски до рами, за допомогою легких ударів молотка по кріпленням, звертають увагу на стан заклепок. Всі болтові з'єднання повинні бути повністю затягнуті, заклепки надійно зафіксовані.

Оскільки робота підвіски залежить від роботи інших складових зодової частини автомобіля, звертають також увагу на кріплення коліс. Для перевірки кріплення задніх спарених коліс попередньо послаблюють гайку кріплення зовнішніх коліс, підтягують гайки кріплення внутрішніх коліс, а потім затягують гайки кріплення зовнішніх коліс.

При перевірці кріплення амортизаторів передньої підвіски і їх кронштейнів перевіряють стан гумових втулок амортизаторів, підтікання рідини. Не повинно бути тріщин, вм'ятин, люфту вушок амортизаторів на пальцях. Якщо рідина підтікає через сальники, необхідно підтягнути гайку резервуара до моменту затягування 60-70 Нм.

Колеса повинні бути надійно закріплені, при погойдуванні колеса не повинно бути стуків і скрипу.

Також під час технічного обслуговування № 1 проводять контрольно-регулювальні роботи. Для цього вивішують передні колеса і різким погойдуванням коліс перевіряють легкість обертання коліс та люфт у підшипниках.

Осьового люфту передніх коліс не повинно бути. В іншому випадку в коасичній конструкції підвіски відвертають болти кріплення кришки маточини і обережно знімають кришку, щоб не пошкодити прокладку. Потім потрібно відігнути замкову шайбу, відвернути контргайку, зняти замкове кільце й замкову шайбу, затягнути регулювальну гайку, повертаючи колесо до тугого обертання для правильного розміщення роликів в підшипниках, відвернути на пів обороту і перевірити обертання колеса.

Колесо після регулювання повинно вільно обертатися без помітного люфту в підшипниках. Після цього встановлюють замкове кільце й замкову шайбу так, щоб її виступ увійшов в один з отворів замкового кільця.

Навертають контргайку до упору, загинають замкову шайбу на контргайку, ставлять і закріплюють кришку маточини і опускають передні колеса. Остаточний контрольним пробігом перевіряють регулювання підшипників по нагріванню маточини колеса.

1.3. Технічне обслуговування № 2

Під час технічного обслуговування № 2 виконують кріпильні роботи. Перевіряють кріплення всіх елементів і їх кронштейнів до рами автомобіля. При різкому погойдуванні в процесі перевірки не повинно бути чути скрипу і деренчань. Ослаблені з'єднання підтягують гайковими ключами, накидними головками та іншим кріпильним інструментом.

Перевіряють моменти затягування гайок передніх і задніх коліс автомобіля. При перевірці кріплення задніх коліс попередньо послаблюють гайки кріплення зовнішніх коліс, підтягують гайки кріплення внутрішніх коліс, а потім затягують гайки кріплення зовнішніх коліс. Всі болтові з'єднання повинні бути повністю затягнуті. Не повинно бути ослаблення кріплень. Якщо кріплення ослаблене, його розшпінтовують, підтягують гайки з необхідним моментом для забезпечення натягу різьбового з'єднання і знову зашпінтовують.

Перевіряють кріплення амортизаторів передньої підвіски і їх кронштейнів. Гайки пальців кріплення амортизаторів на балці передньої осі і на кронштейні рами повинні бути повністю затягнуті, руйнування гумових втулок амортизаторів і підтікання рідини не допускається. Якщо виявлено підтікання через сальники, потрібно зняти амортизатор і підтягти гайку резервуара з моментом затягування до 60-70 Нм.

Момент затягування гайки кріплення сошки на валу повинен бути в межах від 250 до 300 Нм. Перевіряють кріплення передніх, задніх і

додаткових ресор. Листи ресор не повинні мати тріщин і зламів, кріплення хомутив, стрем'янок ресор повинні бути надійними. Затягують гайки стрем'янок рівномірно з моментом затягування до 250-300 Нм і моментом затягування відокремлених вушків 50-100 Нм. Гумові відбійники обмеження ходу ресор і їх прокладки не повинні мати пошкодження і ослаблення кріплення. Також переконуються в справному стані кронштейнів, прокладок, болтів і гайок кріплення.

Потім необхідно підняти передній міст за допомогою домкрата. При регулюванні підшипників маточин передніх коліс затягують підшипники до тугого обертання і послаблюють затягування регулювальної гайки.

Після регулювання підшипників колесо має обертатися від руки. Легкість обертання колеса вважається достатньою, якщо після припинення впливу на нього колесо вільно зробить 5-6 обертів. Люфт колеса не припустимий.

Також необхідно перевірити кути установки передніх коліс. Кутами установки передніх коліс є: кут розвалу коліс, кут поперечного (бічного) нахилу шворня, кут поздовжнього нахилу шворня, кут сходження коліс.

Кут розвалу коліс вантажних автомобілів не регулюється. Його забезпечує нахил цапфи поворотного кулака при виготовленні та ремонті. Однак під час експлуатації автомобіля правильний кут розвалу може бути порушений внаслідок зносу втулок шворнів і появи збільшених зазорів в підшипниках маточин коліс, тому необхідно періодично перевіряти правильність кута розвалу, вчасно регулювати і замінювати втулки шворнів.

При вимірі необхідно встановити автомобіль на рівному горизонтальному майданчику, ретельно відрегулювати підшипники і усунути люфт у втулках шворнів. Далі заміряють кут розвалу коліс за допомогою приладу (з рівнем) ГАРО наступним чином. Встановлюють передні колеса автомобіля в положення прямолінійного руху. Зміщують прилад вгору рівнями на правому передньому колесі і за допомогою кульової головки вирівнюють прилад в горизонтальному положенні по встановлених рівнях.

Перекочують автомобіль на відстань, рівну половині обороту колеса. Повітряну кульку рівня поперечного нахилу треба зупинити проти нуля. За шкалою визначають кут розвалу колеса. Операції повторюють для лівого переднього колеса.

Кут поперечного (бічного) нахилу шворня утворюється між віссю шворня і вертикальною площиною, паралельною поздовжній осі автомобіля. Він змінюється внаслідок вигину цапф, стійок, передньої осі (у автомобілів з нерозрізною віссю). Кут регулюванню не підлягає, його відновлюють в процесі ремонту підвіски.

Неправильні кути установки шворнів викликають підвищене зношування шин, втулок, шворнів, підшипників, маточин, сполучень, тяг рульового управління.

Кут поздовжнього нахилу шворня утворюється між віссю шворня і вертикальною площиною, перпендикулярної осі автомобіля. Від нього залежить стійкість і керованість автомобіля. Якщо автомобіль при нормальному тиску повітря в шинах веде в одну сторону, значить кути поздовжнього нахилу обох коліс не однакові. Під час експлуатації автомобіля кут поздовжнього нахилу шворня може зменшуватися через стан дороги або поломки передньої підвіски, зносу втулок шкворней і вигину балки. Кут не регулюється, його відновлюють при ремонті. Для забезпечення правильності кута не рекомендується ставити на один автомобіль ресори різної пружності.

Визначають кути поперечного і поздовжнього нахили шкворня за допомогою приладу ГАРО. Для цього передні колеса автомобіля встановлюють на поворотні диски увігнутою стороною до колеса (в положення, відповідне руху по прямій). Послідовно встановлюючи прилад на колесах, повертають їх на $\pm 20^\circ$ від нульового положення і визначають кути нахилу шворня за відповідними шкалами приладу. Кут сходження коліс характеризується різницею відстаней між внутрішніми частинами шин (або ободів) спереду і ззаду осі коліс.

В процесі експлуатації автомобіля сходження передніх коліс змінюється через погнутості поперечної тяги, збільшення зазорів в кульових пальцях. Неправильна величина сходження коліс викликає інтенсивне зношування шин і збільшує витрату палива.

Простим способом перевіряють сходження коліс спеціальною лінійкою, яку встановлюють в упор між колесами при розташуванні автомобіля на горизонтальній майданчику (або при обслуговуванні - на оглядовій канаві). Довжину лінійки регулюють так, щоб при її установці попереду передньої осі, коли її упори притискаються до опуклих частин шин, а нижні кінці ланцюжків торкаються підлоги (довжина ланцюжка 200 мм), нульова поділка рухомої шкали повинна знаходитись проти стрілки. Потім автомобіль перекочують вперед так, щоб лінійка опинилася позаду передньої осі, а нижні кінці ланцюжків лінійки торкалися підлоги. Сходження коліс в цьому положенні лінійки відраховують по шкалі. Порушення сходження коліс регулюють зміною довжини поперечної рульової тяги. Для цього розшпінтовують і послаблюють гайки кріплення наконечників поперечної рульової тяги. Трубним ключем повертають поперечну рульову тягу проти годинникової стрілки (якщо дивитися на автомобіль з лівого боку), щоб зменшити - за годинниковою стрілкою.

Під час контрольно-оглядових робіт ресорної підвіски треба звернути особливу увагу на стан ресор. Основні дефекти передніх і задніх ресор – це облом і тріщини на листах ресор, знос верхніх і нижніх опор. Якщо виконують заміну ресор її кріплення надійно затягують і шпінтують.

Для заміни встановлюють автомобіль на пост, загальмовують ручним гальмом і підкладають упори під задні колеса. Далі відвертають болти кріплення кришок переднього і заднього кронштейна і знімають кришки з нижніми опорами ресор, відвертають гайки кріплення стрем'янок ресори і знімають стрем'янки і прокладку з буфером в зборі. Піднімають передню частину автомобіля кран-балкою і підводять під раму підставку. Знімають з

переднього і заднього кінців ресори верхні опори і виймають з кронштейна упор. Знімають передню ресору з автомобіля і направляють в ремонт.

Ресору встановлюють у зворотній послідовності. Для правильної установки кріплення кінців ресори в гумових опорах її випрямляють за допомогою пристосування до горизонтального положення. В разі неправильного встановлення ресори гумові опори не самовстановлюються, що призводить до їх швидкого зношування.

Аналогічно за необхідністю замінюють задні ресори. Зняту з автомобіля ресору встановлюють на стіл станку для розбирання і складання ресор і закріплюють за бічні поверхні листів, потім відвертають гайки болтів хомутів ресори, вибивають болти і знімають розпірні втулки. Далі послаблюють кріплення ресори, укладають її бічною поверхнею на стіл станку і закріплюють за верхній і нижній листи. Потім відвертають гайку центрального болта, послаблюють зусилля станку на ресору і знімають розібрану на листи ресору. Перевіряють стан листів, хомутів і чашок.

На листах ресори не повинно бути тріщин і уламків. Знос листів ресор по товщині більше 1,0 мм не допускається. На хомутах ресори також не повинно бути обломів і тріщин. Ослаблення заклепок кріплення хомутів і чашок не допускається. Зносу отвору у втулці вушка задньої ресори до розміру більш 40,4 мм також не повинно бути.

Придатні для збирання листи ресор очищають від корозії, рихтують на верстаті мод. 2470А ГАРО за шаблоном і змащують графітним мастилом.

Підготовлені до збирання листи ресори надягають по порядку на оправки, встановлюють бічною поверхнею листів на стел і стискають. Далі виймають оправлення, встановлюють центровий болт і затягують гайку болта. Листи ресори автомобіля збирають так, щоб штамповані виступи входили у западини кожного листа. У вушка хомутів встановлюють стяжні болти і розпірні втулки і наворачтають на болти гайки. Після складання перевіряють стрілку прогину ресори, натягуючи тонкий дріт з вантажем по торцевих поверхнях чашок верхнього корінного листа передньої ресори.

При розбиранні ресор у разі зносу накладки ковзаючого кінця корінного листа передньої ресори зніміть накладку, надалі використовують ресору без накладки. Заміряють зазори між пальцями та втулками відокремлених ушков. Номінальний зазор між пальцем і втулкою 0,17...0,39 мм при номінальному діаметрі пальця 39,95...40,00 мм. Якщо зазор більше 2 мм, то треба замінювати зношені деталі.

Заміняють втулки, які мають значні викривлення одного з торців (понад 60 % від поверхні торця втулки). При зносі бічних сухарів передніх ресор на глибину до 3 мм замінюють їх. При зносі верхніх сухарів передніх ресор на глибину до 3 мм їх в кронштейнах можна розгорнути на 180 ° і знову напресувати. При зносі решти перший корінних листів ресор задньої підвіски на 40 ... 50% товщини міняють місцями перший і третій листи.

Для запобігання опор ресор задньої підвіски від інтенсивного зносу на їх опорні поверхні наплавлен шар твердого сплаву (HRC 56 ... 62) на глибину 2 ... 4 мм. При зносі цього шару можна зробити його повторне наплавлення електродом ЕН-60М-3, 0-1 ГОСТ 9466-75. На автомобілях КамАЗ-53212, КамАЗ-55111 і КамАЗ-54112 твердий сплав глибиною 2 ... 4 мм наплавлен і на бічні сторони опор. При сумарному зазорі більше 10 мм між зовнішніми і внутрішніми боковинами опор і ресорами наплавляють твердий сплав на боковини опор ресор, забезпечивши сумарний зазор 3 ... 5 мм.

При складанні ресор змащують графітним мастилом поверхні тертя листів, так само змащують вушка і пальці передніх ресор. Передні і задні ресори встановлюють на автомобіль попарно. При цьому максимальна різниця прогину допускається не більше 10 мм.

Уникнення поломок ресор і зносу щік черевиків при проведенні ремонту можна досягти (на прикладі автомобіля КамАЗ) :

- гайки кріплення передніх ресор затягують з моментом 431-490 Нм;
- гайки кріплення задніх ресор затягують з моментом 785-883 Нм;

Для зняття реактивних штанг з автомобіля використовують спеціальний знімач. Для цього, відвернувши гайки 5 (рисунок 5), знімають

кришку 4, штангу пропускають між шпильками знімача, надягають на шпильки кришку 4 і закручують гайки 5.

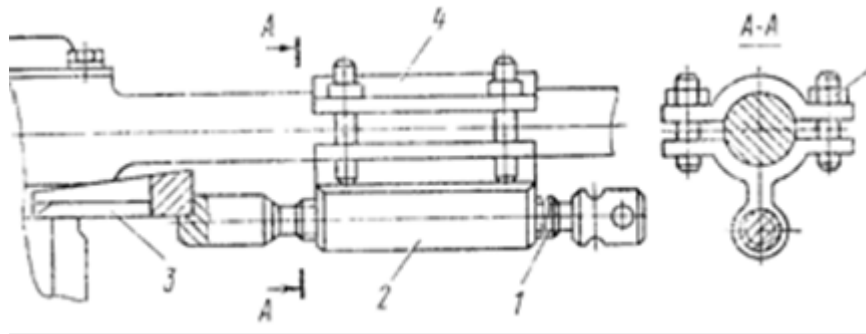


Рис. 2.3. Зняття знімачем пальців реактивних штанг: 1-гвинт, 2 - корпус; 3 - клин, 4 - кришка; 5 - гайка; 6 - шпилька

Клин 3 заводять до упору між торцями наконечника штанги й вушка пальця, при цьому гвинт 1 повинен бути в крайньому правому положенні. Затягують гайки 5 і, гвинт 1 в корпус 2 при цьому закручують, випреслюють палець з вушка. Заміна вкладишів і пальців реактивних штанг проводиться при осьовому люфті в реактивній штанзі більше 1,3 мм

Для регулювання осьового зазору в черевіку балансирного пристрою необхідно:

- підняти автомобіль за раму і встановити на підставки. При цьому необхідно забезпечити можливість повертання балансира, відокремивши кінці задньої ресори від опор мостів чи знявши ресору;
- затягнути розрізну гайку так, щоб балансир не повертався від руки;
- відвернути гайку на 1/6 оберту, затягнути стягуючий болт з моментом 78,2...98,1 Нм і перевірити можливість повертання балансира від руки. Якщо балансир не повертається, необхідно додатково відпустити розрізну гайку, попередньо послабивши стягуючий болт.

При розбиранні балансирного пристрою в разі зносу осей і втулок башмаков балансирного пристрою вище допустимого необхідно відшліфувати осі до усунення слідів зносу і встановити ремонтні (зменшені по внутрішньому діаметру) втулки. При номінальному діаметрі осі балансира

87,93...88,00 мм номінальний зазор між віссю і втулками повинен бути 0,12...0,305 мм. Допустимий без ремонту зазор між віссю і втулками повинен бути не більше 1,0 мм.

Амортизатори замінюють при зниженні максимальних сил опору на ході стиснення і відбою більш ніж на 25 % в порівнянні з нижньою межею (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Сили опору амортизатора при ході відбою і ходу стискання

Швидкість поршня, м / с	Сила опору, N (кгс)	
	при ході відбою	при ході стиснення
0,2 (дросельний режим)	1373 ... 1962 (140 ... 200)	687...981 (70 ... 100)
0,52 (клапанний режим)	3626 ... 4415 (370 ... 450)	1079...1472 (110 ... 150)

При появі на амортизаторі слідів підтікання масла, амортизатор знімають з автомобіля і підтягують гайку резервуара. Якщо протікання не усувається підтягуванням гайки резервуара, його замінюють.

При ремонті рами треба перевірити щільність клепаних з'єднань, обстуківая головки заклепок молотком. У разі тремтіння або зсуву головки заклепки під ударами молотка їх необхідно зрубати і замінити болтовими з'єднаннями. У полицях лонжеронів і поперечин не повинно бути тріщин.

Обов'язково необхідно перевірити стан фарбування рами: видалити корозію, а місця з пошкодженою фарбою підфарбувати.

Для зняття передньої ресори необхідно:

- відвернути гайку стяжного болта заднього кронштейна ресори, зняти пружинну шайбу, болт і розпірну втулку;
- від'єднати амортизатор в нижній опорі;
- підняти за раму передню частину автомобіля, встановити підставку під раму і опустити на неї автомобіль, при цьому важливо забезпечити зазор між

накладкою корінного листа і вкладишем у задньому кронштейні ресори 40...80 мм;

- відвернути гайки стяжних болтів вушок переднього кронштейна ресори, зняти пружинні шайби, болти і вибити палець;
- закріпити ресору в підйомному пристосуванні;
- відвернути гайки стрем'янок кріплення ресори до балки передньої осі, зняти накладку ресори;
- підйомним пристроєм зняти ресору з передньої осі.

Для установки передньої ресори:

- підйомним пристосованому опускають ресору на передню вісь, попередньо встановивши кронштейн амортизатора під ресору;
- встановлюють накладку ресори і поєднують їх центруючі елементи;
- вставляють стрем'янки ресори в отвори передній осі і затягують гайки стрем'янки;
- підводять передній кінець ресори до кронштейна, суміщують отвір вушка ресори з отворами в кронштейні, вставляють палець і стяжні болти, надягають на них шайби і затягують гайки. Ремонт амортизаторів проводить завод-виробник;
- піднімають за раму передню частину автомобіля, прибирають підставку і опускають автомобіль;
- під'єднують амортизатор до передньої осі;
- вставляють розпірну втулку і стягнутий болт в задній кронштейн ресори і закріплюють його.
- контролюють момент затягування гайок драбин.
- змащують палець вушка ресори до появи свіжого масла з втулки вушка.

Для зняття задньої ресори:

- послабляють гайки стяжних шпильок щік башмака ресори;

- розшпінтовують пальці опор ресори і вибивають пальці опор ресори (у автомобілів КамАЗ-5320, КамАЗ-5410, КамАЗ-55102) або зніміть обмежувачі хитання мостів (якщо це автомобілі КамАЗ-53212, КамАЗ-54112, КамАЗ-55111);
- піднімають за раму задню частину автомобіля, встановлюють підставку під раму і опускають автомобіль на неї, при цьому забезпечують зазори між кінцями ресори і опорами не менше 25...30 мм;
- відкручують гайки стрем'янок ресори і знімають стрем'янки, накладку ресори і верхні листи ресори, що не скріплені хомутами;
- підйомним пристроєм знімають ресору з башмака.

Для установки задньої ресори:

- підйомним пристроєм встановлюють ресору на башмак, поєднавши їх центруючі елементи;
- затягують гайки стяжних шпильок щік башмака до зіткнення щік з ресорою;
- встановлюють накладку ресори, стрем'янки і затягують гайки стрем'янок;
- піднімають задню частину автомобіля, прибирають підставку і опускають автомобіль;
- Встановіть пальці опор ресори, надягніть шайби і зашпінтуйте пальці (у автомобілів КамАЗ-5320, КамАЗ-55102, КамАЗ-5410) або встановіть обмежувачі хитання мостів (якщо це автомобілі КамАЗ-55111, КамАЗ-53212, КамАЗ-54112). Проконтролюйте моменти затягування гайок драбин.

2.4. Діагностування підвіски

При діагностуванні ходової частини слід звертати особливу увагу на технічний стан ресор і амортизаторів підвіски. Від їх працездатності залежать плавність ходу, стійкість і безпека руху автомобіля.

Основні кріпильні деталі, необхідні для ремонту підвіски наведено на рис. 2.4.

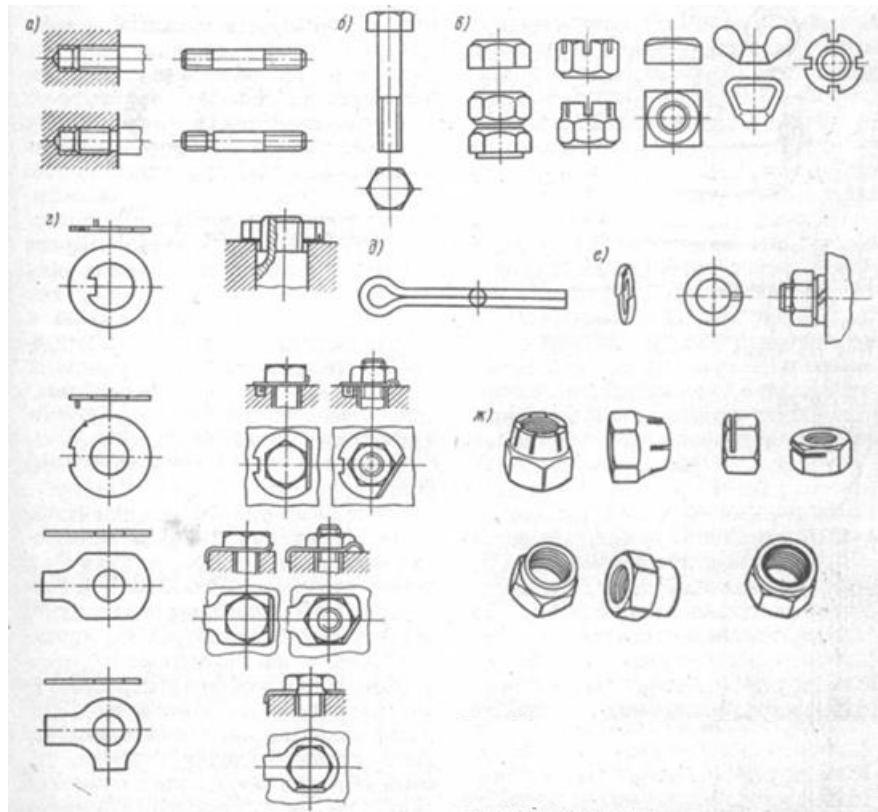


Рис. 2.4. Кріпильні деталі для ремонту підвіски: а – шпильки; б – болт; в – гайки; г – стопорні шайби; д – шплінт; е – пружна шайба; ж – гайки з самоконтрінням

Недостатня плавність ходу автомобіля впливає на втомленість водія і пасажирів, збільшує динамічні навантаження на елементи автомобіля, скорочує термін його служби і знижує продуктивність.

Встановлено, що на задню і передню підвіску падає до 10 % від загального числа поточних ремонтів автомобіля. Несправності і відмови підвіски, що часто зустрічаються:

- поломка ресорних листів і пружин,
- знос пальців і втулок ресор,
- знос гумового буфера-обмежувача ходу моста,

- знос амортизаторів, втулок, стабілізаторів.

Зовнішнім проявом розглянутих відмов є поява стуків і шумів при русі автомобіля і погано затухаючі коливання кузова при наїзді на перешкоду. Загальний технічний стан підвіски може бути оцінений за величиною загасання коливань, викликаних, наприклад, скиданням автомобіля з невеликої висоти. Загасання вільних коливань виникає унаслідок тертя листів ресор, тертя в елементах шарнірів, в амортизаторі і шинах.

При візуальному огляді елементів підвіски перевіряють:

- наявність полумок і тріщин пружин, листів ресор, кронштейнів і сержок ресор;
- люфт в з'єднанні важелів, стійки амортизаторів і ресор;
- зазор між кузовом і кронштейнами осей важелів передньої підвіски;
- стан гумових упорів.

Діагностування ресор і амортизаторів безпосередньо на автомобілі може здійснюватися на майданчиках або за допомогою барабаних стендів. У першому випадку колеса автомобіля встановлюються на окремі підставки, яким спеціальний збудник створює коливання у вертикальній площині. Після виключення збудника реєструючий пристрій записує процес загасання коливань. По величині амплітуди визначається технічний стан амортизатора і у разі відхилень рцінюють характер несправності.

При використанні стенда на барабанах встановлюються синусоїдальні нерівності визначеної висоти. Вимірюючи частоту обертання барабанів, отримують вимушені коливання в задньому діапазоні. Зрівнюючи еталонну криву в функції часу із експериментально отриманою, визначають стан підвіски.

Ультразвуковий контроль стану листів ресор здійснюють перед ТО-2. Автомобіль при цьому повинен бути порожнім, підвіска чистою. Щоб забезпечити гарний доступ до ресори, автомобіль встановлюють на оглядову

канаву. Бічні поверхні ресорних листів з боку рами автомобіля очищають і наносять шар високов'язкого мастильного матеріалу (технічний вазелін, солідол тощо). Головку дефектоскопа проводять вздовж листів, притискаючи до них. Виявивши сигнал продефект, визначають його границі за допомогою наскладної сітки екрана. Налаштування чутливості приладу при цьому повинна зберігатися сталою. Протяжність зони «видимості» сигналу, створеного тріщиною, відповідає її довжині і пошкодженій площі перерізу ресорного листа.

Щоб оцінити ступінь пошкодження D , можна використати відношення площі пошкодження $S_{\text{пошк}}$ до номінальної площі перерізу $S_{\text{ном}}$:

$$D = S_{\text{пошк}} / S_{\text{ном}} \quad (2.1)$$

Залежності зростання розмірів тріщин в листах у міру напрацювання ресор зручно наводити у вигляді логарифмічної функції:

$$G = |\lg D|, \quad (2.2)$$

де G – критерій опору втомленості.

Це дає змогу прогнозувати довговічність ресори до поломки за розмірами пошкоджень в листах від втомленості (рис. 2.16.).

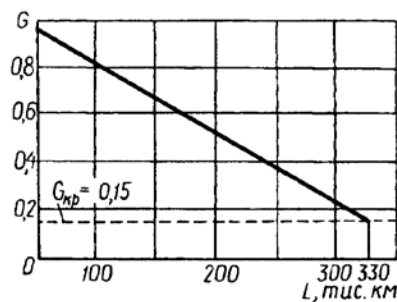


Рис. 2.5. Залежність критерію опору втомленості G від пробігу L для ресори вантажного автомобіля

Зношування і поломка ресор впливає на положення елементів ходової частини автомобіля, його стабілізацію на дорозі, зношування шин, витрату палива, що пов'язано з енергетикою всього автомобіля.

Висновки до розділу 2:

Проаналізовано особливості технічного обслуговування (ШО, ТО-1 і ТО-2) і поточного ремонту підвіски автомобіля. Наведено причинно-наслідковий зв'язок між несправностями, їх проявом та наслідками подальшої експлуатації автомобіля без їх усунення. Розглянуто способи діагностування підвіски і дефектоскопія ресор автомобіля, як спосіб підтримки їх технічного стану.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА СТЕНДА ДЛЯ РОЗБИРАННЯ РЕСОР ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ КрАЗ-65055-40

3.1. Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-65055-40

Стенд для розбирання/складання ресор розробляється для автомобіля КрАЗ-65055-40 (рис. 3.1.).

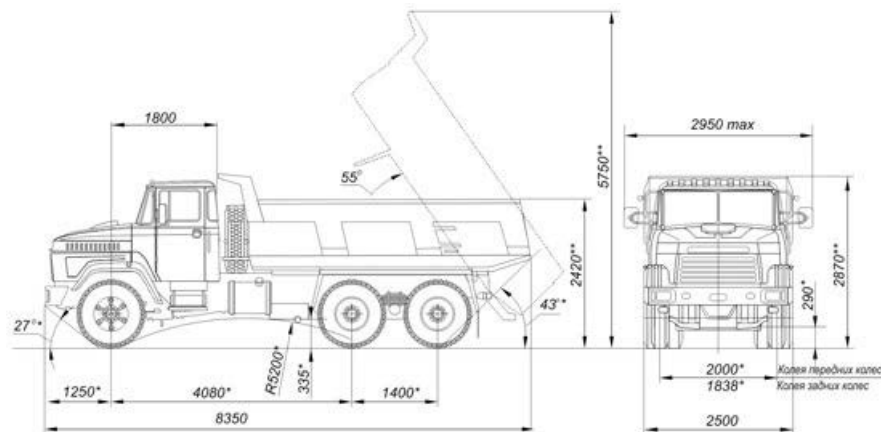


Рис. 3.1. Автомобіль КрАЗ-65055-40: * - розміри при повній масі; ** - розміри в спорядженому стані.

Самоскид КрАЗ-65055-040 призначений для перевезення сипучих та навалочних вантажів за всіма видами доріг. Передня та задня підвіски - залежні, на двох поздовжніх напівеліптичних ресорах, передня з двома гідравлічними амортизаторами, задня-балансирного типу.

Рульовий механізм механічний, з гідравлічним підсилювачем. Гальмівна система пневматичного типу. Гальмівні механізми робочої гальмівної системи барабанного типу, з внутрішніми колодками. В стоянкових гальмах використовуються гальмівні механізми коліс та пневматичний привід з використанням енергоаккумуляторів. Допоміжні гальма дросельного типу з пневматичним приводом встановлено в системі випуску відпрацьованих газів двигуна автомобіля.

Виконання автомобіля для помірного та тропічного клімату з температурою навколишнього повітря від -45°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

На вимогу замовника автомобіль може комплектуватися передпусковим підігрівачем, додатковим обігрівачем кабіни, заднім бортом платформи, що відкривається. Технічна характеристика автомобіля наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-6505-040

Показник	Розмірність	Значення/марка
Колісна формула		6X4
Маса спорядженого автомобіля:		12300
-на передню вісь		4200
-на задній візок	кг	8100
Повна маса:		28350
-на передню вісь	кг	5900
-на задній візок		22450
Вантажопід'ємність	кг	16000
Об'єм платформи	м ³	10,5
Двигун		ЯМЗ-238Д ЯМЗ-238ДЕ2
Потужність двигуна при 2100 хв ⁻¹	кВт	243
Максимальний крутний момент при 1200-1400 хв ⁻¹	Нм	1225
Напруга бортової мережі	В	24
Зчеплення		Дводискове, сухе
Коробка передач		Механічна, 8- ступінчаста
Шини		12.00R20
Максимальна швидкість	км/год	90
Контрольна витрата палива при швидкості 60 км/год	л/100 км	32,3
Радіус поворота	м	11

3.2. Аналіз існуючих конструкцій стендів для ремонту ресор

Для вибору прототипу стенда і його технічних характеристик з існуючих стендів, для удосконалення процесу розбирання ресоробов'язковонеобхідно брати до уваги функціональні можливості стендів. Оцінка функціональних можливостей передбачає розуміння порядку проведення робіт з ремонту ресор.

Для ремонту ресору знімають з автомобіля. Зняту ресору встановлюють на стіл станду для розбирання і збирання ресор і міцно закріплюють за бічні поверхні листів. Далі відкручують гайки болтів хомутів ресори, вибивають болти і знімають розпирні втулки. Після цього ослабляють кріплення ресори на стенді, укладають її бічною поверхнею на стіл станду і закріплюють за верхній і нижній листи. Потім відкручують гайку центрального болта, ослабляють затиск станду і знімають розібрану на листи ресору. Перевіряють стан листів ресори, хомутів і чашок.

На листах ресори не повинно бути тріщин і уламків, особливу увагу звертають на кореній лист ресори. Знос листів ресор по товщині більше 1,0 мм не допускається. На хомутах ресори також не повинно бути облому і тріщин. Ослаблення заклепок кріплення хомутів і чашок не допускається. Знос отвору у втулці вушка задньої ресори до розміру більше 40,4мм не допускається.

Годні для збирання листи ресор очищають від корозії, рихтують на верстаті мод.2470А ГАРО за шаблоном і мастять графітним мастилом.

Підготовлені до збирання листи ресори надягають по порядку на оправку, встановлюють бічною поверхнею листів на стенд і стискають. Виймають оправку, встановлюють центровий болт і затягують гайку болта. У проушини хомутів встановлюють стяжні болти і розпирні втулки і накручують на болти гайки. Після збирання перевіряють прогин ресори, натягуючи тонкий дріт з вантажем по торцевих поверхнях чашок верхнього корінного листу передньої ресори. Зібрані і перевірені ресори направляють на пост поточного ремонту автомобіля або на склад де вони зберігаються.

Стенди для розбирання і збирання ресор практично схожі і відрізняються виключно конструктивно, існує також відмінність в типі приводу. Найчастіше для приводу елементів станда застосовується пневматичний, але також зустрічається і ручний гвинтовий.

Стенд призначений для виконання пресових робіт при розбиранні і збиранні листових ресор (за винятком встановлюваних на автомобілі

особливо великої вантажопідйомності), при заміні втулок в ресорах і кронштейнах.

Тип станда - стаціонарний, с пневматическим приводом. Силowym органом станду є циліндр, що підключається до магістралі стислого повітря. Робочий тиск в пневмосистемі станду контролюється по манометру.

Практично схожу конструкцію мають пневматичні лещата для збирання ресор. Вони складаються із зварної масивної станини, пневматичного силового циліндра, який має рухома і упорна губки, нерухома губка, реверсивного крана і трубопроводів подачі повітря з магістралі.

Пневматичний циліндр закріплюється до станини болтами. Рухома і упорна губки з'єднано з штоком поршня пневмоциліндра. Вони переміщуються своїми вставками по чавунних направляючих, які прикріплені болтами відповідно до губки і полиць швелерних балок.

При тиску, повітря 0,45...5 МПа пневмоциліндр розвиває зусилля на штоці до 3,5...4т. Управління лещатами здійснюється повітряним краном.

Листи ресори укладають на стіл, який знаходиться на рівні верхніх полиць швелерів станини і після їх стиснення збирають ресору. Поршень пневматичного циліндра повертається у вихідне положення зусиллям пружини, яка стискається при робочому ході поршня (стиснення листів ресор).

Гумовий буфер амортизує удар рухома і нерухома губок при робочому ході без наявності між ними ресорних листів. Час на збирання ресори до 3хв. Порівняно з використанням ручних пристосувань для стиснення ресорних листів при збиранні продуктивність праці з застосуванням лещат збільшується приблизно на 30%. При цьому повністю ліквідується фізична праця слюсаря, що складає ресору.

На автотранспортних підприємствах і станціях технічного обслуговування для розбирання і збирання ресор також можуть застосовуватися ручні струбцини.

Основним механізмом в роботі стану для розбирання і збирання ресор є привід. В табл. 3.2. наведено порівняння різних приводів станів для роботи з ресорами.

Таблиця 3.2

Порівняння варіантів пристроїв для розбирання і збирання ресор

Найменування конструкції	Технічна характеристика			Переваги	Недоліки
	Робоче середовище	Продуктивність	Рівень вартості		
Стенд з пневматичним приводом	Стиснуте повітря	висока	середня	Висока продуктивність, простота і надійність конструкції	Потребує спеціальних навиків, можливі підтікання рідини
Стенд с гидравлическим приводом	Рідина	висока	Висока	Висока продуктивність, високе зусилля робочого органу	Складність конструкції, висока ціна
Стенд с ручним приводом		низька	низька	Простота конструкції, низька ціна	Низька продуктивність

Розглядаючи переваги і недоліки різних приводів можна зробити висновок, що стенд для розбирання і збирання ресор з гідроприводом є найбільш ефективним для підприємств з ремонту ресор автомобілів. Механізми з ручним приводом можна рекомендувати для застосування на відносно малих підприємствах і автотранспортних підприємствах.

3.3. Будова і конструктивне рішення стану, що проектується

Розробляємий стенд призначений для виконання робіт випресовування/запресовування і може бути застосований при розбиранні і збиранні листових ресор, крім ресор автомобілів особливо великої вантажопідйомності. Він також може бути застосований для робіт по заміні втулок в ресорах і кронштейнах.

За прототип приймемо робочі параметри станду для розбирання і збирання ресор Р-203 з пневмоприводом. Його технічну характеристику наведено в табл.3.3.

Таблиця 3.3

Технічна характеристика станда Р-203

Показник	Одиниця виміру	Значення
Тип		Стаціонарний
Габаритні розміри	мм	1600X934X1280
Маса	кг	325
Робочий тиск повітря	МПа	10
Зусилля(при робочому тиску повітря)	кН	26
Хід штока	мм	180

Конструкція станда представлена на рис. 3.2. Ресора, яку потрібно розібрати (пакет листів, збраних в ресору) необхідно помістити між упором штока циліндра і нерухомим центруючим упором. Для випресовки/запресовки втулок використовують додаткове оснащення у вигляді втулки для фіксації вушка корінного листа.

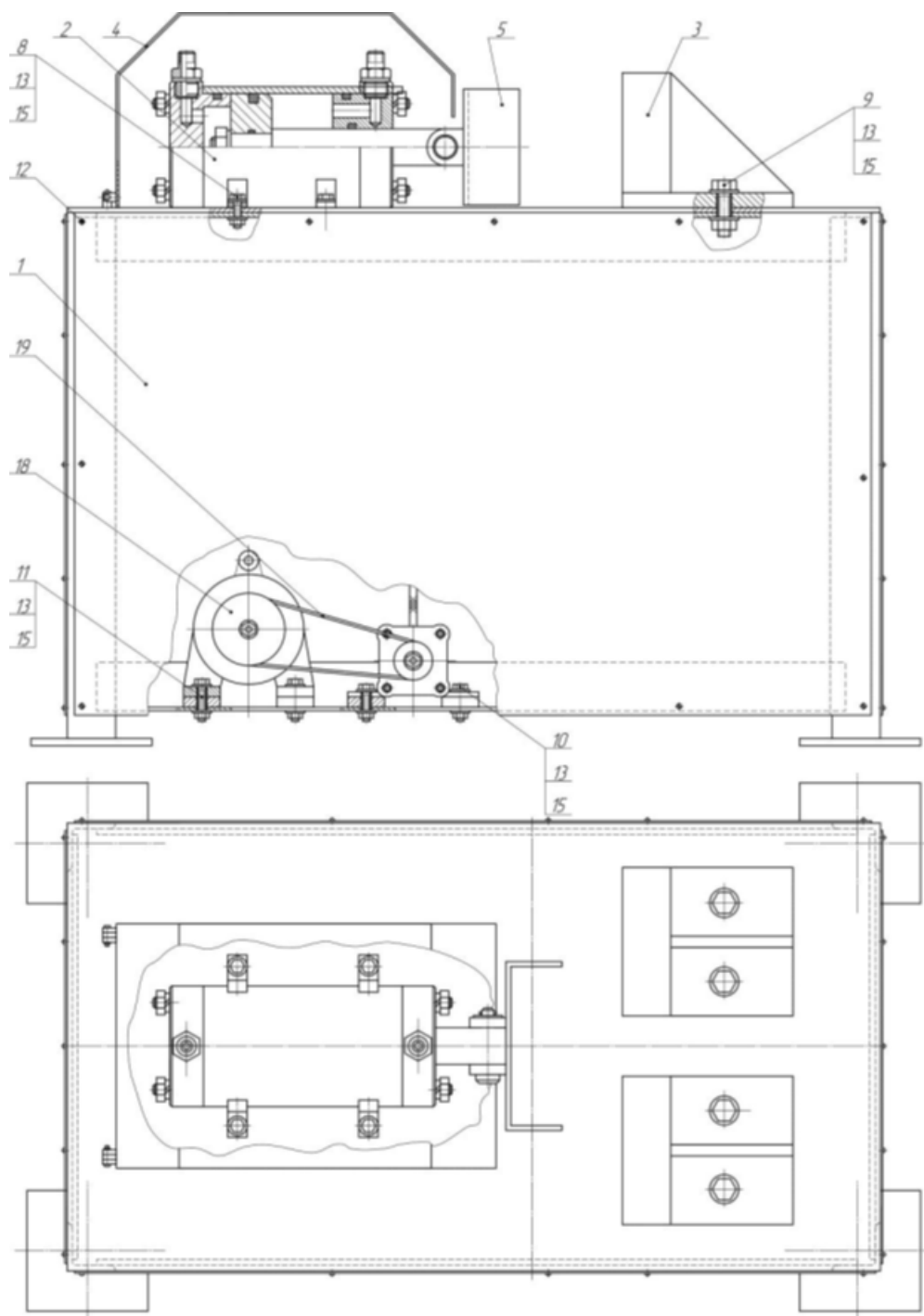


Рис. 3.2. Стенд для розбирання і складання ресор автомобілів: 1-стіл; 2 - гідроциліндр; 3-упор нерухомий; 4-кожух; 5-упор рухомий; 6-вісь; 7- вісь; 8-11 -болт; 12-гвинт; 13-гайка; 14-16 -шайба; 17-шплінт; 18-електродвигун; 19-пас поліклиновий; 20-насос; 21-кран керування

Стенд стаціонарного типу і встановлюється в зоні ремонту автомобілів, або в приміщенні дільниці по ремонту вузлів і агрегатів автомобіля. Рама проектованого стенду зварного типу виконана з сталевого кутника, робоча

поверхня рами виконана з листового металу на якій за допомогою болтових з'єднань встановлюється нерухомий упор. Упор може мати декілька робочих положень.

За допомогою болтових з'єднань на рамі встановлений гідроциліндр, а вільчатий рухомий упор приєднаний до штока гідроциліндра за допомогою осі. Гідроциліндр закритий захисним кожухом, виконаним з листового металу.

Положення штока гідроциліндра встановлюється за допомогою пневматичного крана, який встановлений на рамі стенда.

Позитивним в конструкції стенда і його робочого органа, яким є гідроциліндр, можна вважати можливість виготовлення його в умовах практично будь-якого ремонтно-механічного виробництва.

3.3.1. Розрахунки параметрів силового гідроциліндра

Для розрахунків на міцність обраємо наступні вихідні дані:

- зусилля на штоку гідроциліндра, необхідне для стиснення листів ресор повинно бути не менш, як 40000 Н;
- робочий тиск масла в 5 МПа (згідно до ГОСТ 6540-68);

Діаметр циліндра визначається за формулою, мм:

$$d_{\text{ц}} = 2 \sqrt{\frac{P_{\text{тр}}}{\pi p}} = 2 \sqrt{\frac{40000}{3,14 \cdot 5}} = 200,95 \quad (3.1)$$

де $P_{\text{тр}}$ – необхідна сила, Н

p – робочий тиск в гідроциліндрі, МПа

Відповідно до ГОСТ 14063-8 приймаємо діаметр циліндра $d_{\text{ц}} = 200$ мм

Сила на штоку, Н:

$$P = \frac{\pi d_{\text{ц}}^2}{4} p = \frac{3,14 \cdot 200^2}{4} 5 = 31400 \quad (3.2)$$

Для надійного ущільнення поршня при тиску 5МПа необхідно застосувати гумове кільце за ГОСТ 18829-73.

Для діаметрациліндра $d_{ц}=200$ мм зусилля, необхідне для подоланнясилитертядвохущільнювальних кілець на поршні гідроциліндра складе 500 Н.

Розрахунок діаметра штока, мм:

$$d_{ш} = (0,3 \dots 0,6)d_{ц} = 0,32 \cdot 200 = 64 \quad (3.3)$$

Розрахунок найбільших витрат на лінії підводу, л/хв:

$$Q_{max} = \frac{\pi d_{ц}^2}{4} V_p = \frac{3,14 \cdot 0,2^2}{4} 2 \cdot 10^{-2} = 6,28 \quad (3.4)$$

3.3.2. Вибір гідравличногонасоса

На основі витрат Q_{max} , що розраховано, з урахуванням гідравлічних втрат вибираємо насос маркиНПлР 24/16 (ТУ2–053–1826–87) з характеристиками (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Характеристика гідравлічного насоса НПлР 24/16

Параметр	Позначення	Розмірність	Значення
Продуктивність	$Q_{нас}$	л/хв	24
Максимальний робочий тиск	P_{max}	МПа	16
Частота обертання електродвигуна приводу	n	об/хв	1450
Еоефіцієнт корисної дії	$\eta_{еф}$	-	0,82

Запобіжний клапан обираємо з преливним золотником типу Г 54-32 (ТУ2–053–1628–83Е) і пропускною здатністю 1-45 л/хв.

Реверсивний розподільник крановий гідравлічний марки Г 71-31 (ТУ2 – 053 – 1588 – 82Е).

3.3.3. Розрахунок корпусу гідроциліндра на міцність

Корпус гідроциліндра розраховується як тонкостінна оболонка, що знаходиться під гідравлічним тиском. Відповідно до теорії міцності Морю товщина стінки циліндра визначається за формулою, мм:

$$\delta = 0,5 d_{\text{ц}} \left[\sqrt{\frac{[\sigma] + P_{\text{max}}(1-m)}{[\sigma] - P_{\text{max}}(1-m)}} - 1 \right] \quad (3.5)$$

де $[\sigma]$ – допустиме напруження при розтяганні, для сталі 35 П – II $[\sigma] = 130 \text{ МПа}$;

P_{max} – максимальний тиск в гідросистемі, $P_{\text{max}} = 16 \text{ МПа}$;

$$m = \frac{[\sigma_p]}{[\sigma_{\text{ст}}]} \quad (3.6)$$

Для сталей $m = 1$, тоді:

$$\delta = 0,5 \cdot 200 \left[\sqrt{\frac{130 + 16(1-1)}{130 - 16(1+1)}} \right] = 9,8 \text{ мм}$$

Приймаємо товщину стінки гідроциліндра $\delta = 10 \text{ мм}$. Тоді зовнішній діаметр гідроциліндра складає, мм:

$$D_{\text{зов}} = d_{\text{ц}} + 2\delta = 200 + 2 \cdot 10 = 220 \quad (3.7)$$

3.3.4. Розробка деталей стенда

Розглянемо для прикладу декілька деталей, що використовуються в складі стенда для розбирання збирання ресор автомобіля КрАЗ-65055-40: поршень гідроциліндра, корпус гідроциліндра, штуцер, вісь. Робочі креслення дозволяють виконати деталі силами і засобами підприємства.

Поршень гідроциліндра (рис. 3.3.) виконано з алюмінієвого сплаву Ал 12 ГОСТ 2685-75. Поршень виготовляється токарним способом з круглої заготовки діаметром не менше 182 мм і довжиною не менше 100 мм з шорсткістю поверхонь $R_a = 6,3$. Для встановлення на вісь гідроциліндра він має внутрішній отвір з проточкою під ущільнення по осі та канавку по зовнішній поверхні діаметром 140 мм шириною 18 мм. Отвір під вісь має фаски для зручності встановлення поршня на вісь в процесі збирання. Також для встановлення поршня в корпус гідроциліндра передбачено фаску $4 \times 45^\circ$.

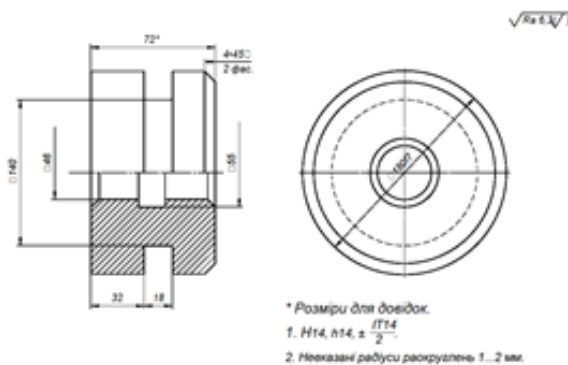


Рис. 3.3. Поршень гідроциліндра

Штуцер для підводу масла (рис. 3.4.) в гідроциліндр виконано з бронзи ОС312С5 ГОСТ 613-79. Він виготовляється з шостигранника № 66 токарним способом і встановлюється на циліндр за допомогою рожкового ключа. З двох стрин він має різьбу: зоднієї конічну (для закріплення на корпусі гідроциліндра), з другої метричну (для приєднання шлангів). Внутренній отвір діаметром 18 мм забезпечує прохід масла в порожнину гідроциліндра.

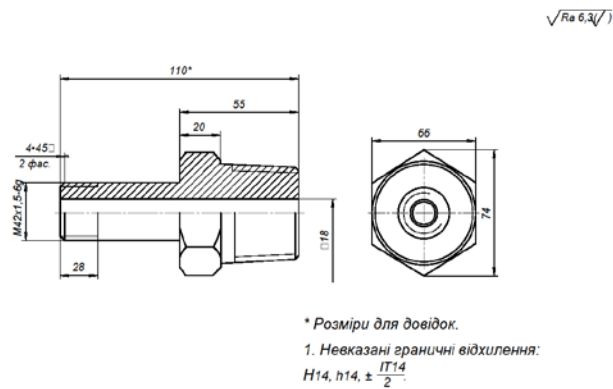


Рис. 3.4. Штуцер

Вісь (рис. 3.5.) слугує для встановлення гідроциліндра на стенд і виконує функцію упора. Виготовляється з сталі 10 ГОСТ 1080-88. Твердість робочої поверхні 42...46 HRC забезпечується закалкою. В осі передбачено отвір для шпінтування.

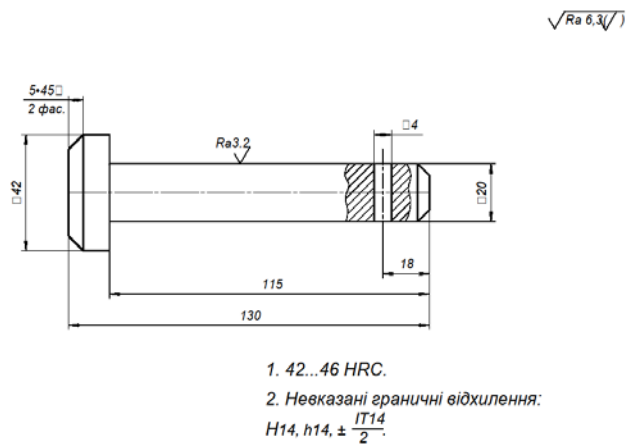


Рис. 3.5. Вісь кріплення гідроциліндра

За розрахованими даними можна виготовити циліндр (рис. 3.6.). Для забезпечення його міцності пропонується до використання сталь 40Х ГОСТ 4543-79. Поверхня, що взаємодіє з поршнем, повинна мати шорсткість R_a 1,6.

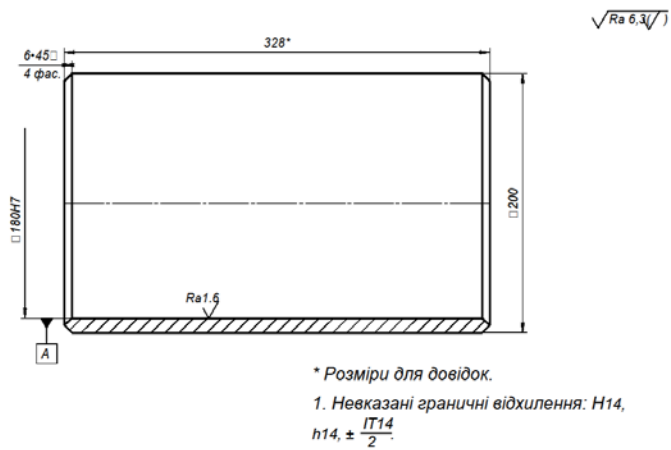


Рис. 3.6. Циліндр

3.4. Розроблення технологічної карти на ремонт ресор вантажного автомобіля

Для виконання робіт з розбирання і складання ресор вантажного автомобіля пропонується технологічна карта (рис. 3.7.).

Технологічна карта на ремонт ресор вантажних автомобілей

Виконавець: слюсар 3-го розряду

Норма часу: 62 люд.-хв.

№ операції	№ переходу	Найменування операції і переходів	Використовуємий інструмент та обладнання	Технічні умови
1	Розбирання ресори		Стенд для розбирання ресор Щітка металева Ражковий ключ 14×17, головки 14, 17	Якщо є тріщини чи обломи ресори її потрібно замінити. Якщо довжина ресори достатня, то дефектну ділянку ресори можна відрізати і в подальшому використовувати ресору. Товщина першого листа ресори повинна складати 7,75...8,2 мм, інших 8...10 мм. Якщо товщина менша цих величин, в цьому випадку ресору вибирають. Ширина листів повинна складати 64,3...65,7 мм.
	1	Напочатку потрібно очистити ресору від бруду;		
	2	Встановити ресору на стенд для розбирання;		
	3	Стиснути її з допомогою робочого гвинта;		
	4	Відкрутити гайки кріплення чотирьох хомутів;		
	5	Вийняти болти з розпірними втулками;		
	6	Розвантажити ресору;		
	7	Роз'єднати листи;		
2	Дефектація ресори і заміна корінного листа		Луца Штангенциркуль Пристрій для перевірки прогину	У випадку розпрямлення і деформації їх правлять в гарячому стані і піддають термообробці до міцності НВ 363..444 одиниці. При необхідності їх потрібно замінити. Якщо на кронштейнах є тріщини чи обломи їх потрібно замінити. Замінити при невідповідності технічним вимогам.
	1	Перевірити листи ресори на відсутність тріщин та обломів;		
	2	Перевірити товщину листів ресори;		
	3	Перевірити ширину листів;		
	4	Перевірити прогин стріли, радіус кривизни і довжину;		
	5	Провести огляд втулок вушка;		
	6	Перевірити кронштейни ресор;		
	7	Замінити корінний лист ресори.		
3	Збирання ресори		Стенд для збирання ресор Ключ 17–19 Динамометричний ключ Молоток	Змастити листи ресори графітною змазкою для запобігання її зношення та іржі. Листи ресори складаються у відповідному порядку згідно номера (номер за номером). Зміщення листів зібраної ресори по ширині відносно першого листа допускається не більше 2мм. При збиранні ресори з вушком встановити прокладки вушок. Момент затяжки гайок повинен складати 7–10 кгс·м.
	1	Листи ресори змастити графітною змазкою;		
	2	Скласти листи ресори у відповідному порядку;		
	3	Стиснути ресору за допомогою пристрою;		
	4	Вставити розпірні втулки і стяжний болт;		
	5	Закрутити гайки;		
	6	Вушка закріпити гайками стрем'янок і гайками болтів;		
	7	Гайки болтів законтрогаїти стопорними шайбами;		
4	Випробування ресори		Стенд для випробування ресор	Ресору необхідно піддати осадці навантаженням 4000 кгс. Після розвантаження ресора не повинна давати залишкової деформації. Стріла прогину у вільному стані повинна бути,мм: передня–137, задня–120, додаткова–28 на хорді 900 мм. При випробуванні осадку і перевірку ресор необхідно проводити на рухомих опорах.
	1	Потрібно поступово навантажити ресору;		
	2	Поступово розвантажити ресору.		

Рис. 3.6. Технологічна карта на ремонт ресор вантажного автомобіля

В якості виконавця пропонується слюсар не нижче 3 розряду, трудомісткість виконання робіт складає (62 люд.-хв.) 1,03 люд.-год.

Висновки до розділу 3:

1. Розроблено стенд для розбирання і складання ресор автомобіля КрАЗ-65055. Конструктивно перед бачено можливість його можна використання для ремонту ресор подібних автомобілів підвісок, що забезпечується передбаченим ходом поршня гідроциліндра стенда. Проведено розрахунок параметрів силового гідроциліндра, обрано гідронасос і перепускний клапан.
 2. Запропоновано технологічну карту на виконання операцій розбирання і складання ресор вантажних автомобілів за допомогою стенда, що розроблено.
- В якості виконавця передбачається слюсар 3 розряду, трудомісткість виконання робіт складає (62 люд·хв.) 1,03 люд·год.

РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА РОБІТ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

4.1. Нормативно-правова база з охорони праці

Право людини на працю, а також її належні умови регламентовано Конституцією України та реалізується через систему загальнодержавних і галузевих стандартів з охорони праці.

Основними загальнодержавними стандартами з охорони праці є:

- закон України про охорону праці;
- кодекс законів про працю;
- закон України про пожежну безпеку;
- закон України про радіаційну безпеку тощо.

Основним нормативним документом з охорони праці для автомобільних підприємств є ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

Крім законодавчих актів України, правові відносини у сфері охорони праці регулюються нормативно-правовими актами з охорони праці.

Роботодавець або уповноважений ним орган на основі ДНАОП розробляють і затверджують власні інструкції, положення тощо про охорону праці, що діють на даному конкретному підприємстві. Відповідно до рекомендації Держнаглядохоронпраці щодо Порядку опрацювання і затвердження нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві (наказ №132 Державного комітету з нагляду за охороною праці від 12.12.93 р.) до основних нормативних актів підприємства відносяться:

- положення про систему управління охороною праці на підприємстві;
- положення про комісію з питань охорони праці підприємства;
- положення про службу охорони праці підприємства;
- положення про роботу уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці;

- положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці;
- положення про організацію та проведення первинного і повторного інструктажів, а також пожежно-технічного мінімуму;
- наказ про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативним актам про охорону праці;
- положення про організацію попереднього і періодичного медичного огляду працівників;
- перелік робіт з підвищеною небезпекою;
- перелік посадових осіб підприємства, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці;
- інструкції з охорони праці для працюючих за професіями і видами робіт;
- наказ про порядок забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту;

Згідно з Положенням про розробку інструкцій з охорони праці (затверджено наказом Держнаглядохоронпраці 29 січня 1998 року за № 9 (ДНАОП 0.00-4.15-98)), передбачено проведення періодичних перевірок діючих інструкцій з охорони праці (не рідше одного разу на п'ять років), а інструкцій для працюючих за видами робіт або професіями, що пов'язано з підвищеною небезпекою, не рідше ніж раз на три роки.

В агрегатному відділенні підприємства необхідно враховувати всі вимоги стандартів та нормативних актів при організації технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту.

4.2. Організація охорони праці

Згідно Закону України про охорону праці створення відповідної служби охорони праці на виробництві є обов'язковим і незалежно від форми власності. Така служба організовує і контролює виконання заходів, що забезпечують нормативні умови праці та техніку безпеки робіт. Управління

охороною праці - це підготовка, прийняття, реалізація рішень та контроль за їх виконанням щодо впровадження організаційних, лікувально-профілактичних і технічних санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я і працездатності людини під час праці.

Служба охорони праці займається наступними основними напрямками роботи:

- впровадження системи управління охороною праці на підприємстві;
- проведення інструктажів і контроль за виконанням їх вимог щодо безпечних методів і прийомів праці;
- організація навчання персоналу підприємства з охорони праці;
- атестація умов праці та персоналу;
- розслідування та облік нещасних випадків щодо профзахворювань, усунення причин їх появи.

Система управління охороною праці є важливою складовою загальної системи управління всім підприємством. Об'єктом управління в даній системі є діяльність структурних підрозділів, що спрямована на створення безпечних умов праці. Суб'єктом управління охороною праці на підприємстві є керівник (роботодавець), а в окремих структурних підрозділах підприємства – керівники даних підрозділів. Координує цю діяльність служба охорони праці, завдання та функції якої регламентовано Типовим положенням про службу охорони праці (наказ № 73 Комітет Держнагляд охорони праці від 3.08.93 р.). Відповідно до статті 13 Закону України «Про охорону праці» забезпечує функціонування системи управління охорони праці на підприємстві роботодавець.

Основні положення щодо навчання та перевірки знань з охорони праці визначено документами:

- закон України «Про охорону праці» (стаття 18);

- державна програма навчання та підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці (постанова № 443 КМУ від 18.04.1996 р.);
- перелік посадових осіб та періодичність проходження ними навчання та перевірки знань з питань охорони праці, затверджений наказом № 94 Держнагляду охорони праці від 11.10.93 (ДНАОП 0.00-8.01-93);
- типові положення про навчання з питань охорони праці, затверджене наказом Держнагляд охорони праці № 27 від 17.02.1999 р. (ДНАОП 0.00-4.12.99).

Порядок здійснення навчання і перевірки знань посадовців підприємства з питань охорони праці визначається типовим положенням, яке затверджує уповноважений орган виконавчої влади нагляду за охороною праці.

На підприємствах для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створюється спеціальна комісія, до складу якої обов'язково включаються представники профспілки підприємства і місцевого органу державного нагляду за охороною праці.

Перед перевіркою знань працівників на підприємстві організовують заняття: семінари, лекції, практичні роботи, консультації. Результати перевірки знань оформляють протоколом.

Навчання і перевірка знань здійснюється з періодичністю:

- з керівниками підприємств та особами, що відповідають за організацію охорони праці, - один раз на три роки. Перевірку проводять комісії навчальних закладів, які мають дозвіл Комітету з нагляду за охороною праці України на проведення такого навчання;
- з керівниками структурних підрозділів - один раз на три роки комісією з питань охорони праці підприємства або комісіями їх вищестоящих органів (міністерств, відомств тощо);

- з працівниками, що виконують роботи з підвищеною небезпекою (ДНАОП 0.00-8.02.93) згідно з наказом № 123 Держнагляд охорони праці від 30 листопада 1993 року - строк, що встановлений відповідальними галузевими нормативними актами, але не рідше обного разу в рік.

Працівники, участь яких на виробництві не пов'язана з роботами підвищеної небезпеки, проходять навчання в формі інструктажів з питань охорони праці з наступною перевіркою знань.

Відповідальність за стан охорони праці на виробництві покладена на власника або першого керівника підприємства. Законом України про охорону праці передбачена матеріальна, адміністративна або кримінальна відповідальність за порушення (не виконання) вимог нормативних документів в залежності від наслідків нещасних випадків.

Колективним договором згідно законодавства оговорюються компенсації і пільги за роботу в шкідливих умовах, які не можна нейтралізувати спеціальними заходами. В ньому визначається перелік таких робіт та передбачаються компенсації за роботу в таких умовах.

4.3. Екологічна безпека зони поточного ремонту автомобілів

Зменшення забруднення навколишнього середовища від джерел забруднень - основний напрямок вирішення питань з екологічної безпеки зони поточного ремонту автомобілів.

Джерелами забруднень зони є:

- відпрацьоване масло з агрегатів;
- використані обтирні матеріали;
- мийні розчини після застосування в процесі миття деталей та вузлів.

Для забезпечення параметрів повітря, які нормуються і встановлюються санітарними та технологічними нормами, в зоні поточного ремонту передбачається припливно-витяжна вентиляція. Вона повинна бути

розрахована на розбавлення свіжим повітрям парів бензину, гасу, з відпрацьованими газами тощо.

Обов'язково передбачається можливість провітрювання приміщення через вікна, площа яких повинна бути не менше 20 % від загальної площі світлових проїомів.

Місцеві відсмоктувачі повітря в зоні поточного ремонту необхідно встановлювати у наступного технологічного обладнання: мийна установка, ванна для миття деталей в гасі, точильно-шліфувальний верстат. Викиди в атмосферу від цих джерел повинні здійснюватись через спеціальні фільтри-уловлювачі.

Для обтирних матеріалів і відпрацьованого масла повинна застосовуватись спеціальна тара з відповідними написами, що призначена для транспортування їх на пункти регенерації і/або утилізації.

Для раціонального використання та очищення води агрегатне відділення підключене до системи замкнутого водопостачання, яка передбачає мінімальне її використання, відстоювання та нейтралізацію шкідливих забруднюючих речовин. Зона поточного ремонту підключена до системи замкнутого водопостачання, яка передбачає мінімальне її використання, відстоювання та нейтралізацію шкідливих забруднюючих речовин фільтроелементом – пінополіуретан, який забезпечує ефективність очистки 97-99 % при швидкості фільтрування 0,01 м/с.

4.3.1. Охорона навколишнього середовища

Захист навколишнього середовища - одна з найважливіших характеристик ефективності використання автомобільного транспорту. Негативний вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище проявляється в:

- споживанні ресурсів;
- забрудненні навколишнього середовища;
- негативних соціальних наслідках.

Автомобільний транспорт споживає наступні ресурси:

- енергетичне;
- матеріальні;
- земельні;
- трудові.

При цьому вступають в дію основні закони екології:

- структурні;
- функціональні;
- еволюційно-історичні.

Забруднення навколишнього середовища виступає як комплекс перешкод в екологічних системах:

- інгредієнтних (повітря, вода, ґрунт);
- параметричних (шумові, теплові, електромагнітні, вібраційні);
- екологічних (чинник занепокоєння, скорочення місць проживання, що розділяє ефект, загибель живих організмів).

Соціальні наслідки автомобілізації - зниження рухової активності людини, наростання нервового напруження і зростання захворювань серед жителів міст, низький рівень безпеки дорожнього руху. Вони потребують рішення щодо зниження негативного впливу автомобілізації як комплексу технічних, організаційних, економічних та управлінських заходів.

Зниження негативних наслідків автомобілізації повинні відбуватись з урахуванням:

- раціональних прийомів управління автомобілем;
- вибіру раціональних характеристик доріг і дорожнього руху;
- зміни ступеня шкідливості транспортних засобів і підтримка в умовах експлуатації їх належного технічного стану;

- зниження забруднення навколишнього середовища виробничими відходами діяльності служб технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів.

Питання охорони навколишнього середовища повинні вирішуватись за умови безпечної експлуатації транспортних засобів та формування екологічних вимог до елементів системи «автомобіль - водій - дорога - середовище - система технічної експлуатації».

Основну шкоду навколишньому повітрю наносять шкідливі викиди автомобілів. Джерела шкідливих викидів – це відпрацьовані гази, картерні гази, паливні випаровування. Структура викидів шкідливих речовин по окремих видах автомобільного транспорту різна, в їх складі є: окиси вуглецю, окиси азоту, вуглецю, альдегіди, сажа, сполуки свинцю, окиси сірки тощо.

Важливими шляхами зменшення забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом є зменшення токсичності та димності відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання через регулювання бензинових двигунів за складом горючої суміші і куту випередження запалювання, регулювання системи живлення дизельних двигунів за подачею палива та куту випередження його впорскування, підтримка належного технічного стану вузлів та систем двигуна, затсосування рециркуляції відпрацьованих газів, як метод зменшення частки NO_x в їх складі,

Також з цієї точки зору потребує уваги використання замкнутої системи вентиляції картера, конструктивні зміни двигуна щодо поліпшення процесу згорання: зміна камери згорання, підігрів всмоктуваного повітря при холодному двигуні, застосування свічок із здвоєним електродами тощо.

Особливої уваги потребує зниження викидів токсичних компонентів на режимах холостого ходу і розгону, покращення загальних властивостей палива, зниження токсичності та димності відпрацьованих газів через використання відповідних присадок в паливо і масло, зменшення

інтенсивності зношування деталей і механізмів і запобігання несправностей автомобіля, тобто підтримання його в належному технічному стані, своєчасне і високоякісне виконання технічного обслуговування.

4.4. Пожежна безпека зони поточного ремонту

Пожежна безпека зони поточного ремонту забезпечується системою протипожежних заходів, що передбачено законом України «Про пожежну безпеку».

У зоні заплановано впровадження наступних організаційних та технічних заходів:

- розробку положення про пожежну безпеку та схем евакуації на випадок пожежі;
- призначення наказом відповідальних осіб за пожежну безпеку;
- проведення навчання та складання іспитів з пожежного мінімуму працівниками зони ремонту;
- організація систем і забезпечення засобами пожежної сигналізації і гасіння пожежі.
- у зоні поточного ремонту автомобілів передбачено пожежний щит в найбільш доступному, дозволеному стандартом місці з наявними: вогнегасником ОУ-5 (для приміщень з наявністю горючих газів і рідин і площею до 50 м² – 2 шт., далі додатковий вогнегасник на кожні 50 м²), відро – 1 шт., сокира – 1 шт., лопата – 1 шт., лом – 1 шт., кошма – 1 шт., встановлений біля щита ящик з піском.
- біля пожежного щита також обладнується засіб звукової сигналізації для подавання сигналу пожежної тривоги;
- на пожежному щиті вивішують таблички з номерами телефонів найближчої пожежної команди та осіб, відповідальних за пожежну безпеку в зоні поточного ремонту.

На автотранспортних підприємствах повинні виконуватися вимоги Дердпожнагляду, Держдортехнагляду, Деренергонагляду та інших органів, виконуючих державний нагляд, а також технічної інспекції праці.

При експлуатації автотранспортних підприємств повинні виконуватися вимоги Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств.

На підприємстві в цехах відводяться спеціально об означені та обладнані приміщення для паління. В місцях, де паління заборонено, вивішують таблички з надписами “Паління заборонено”.

На кожному підприємстві повинні бути організовані добровільні пожежні дружини (ДПД). Потрібність підприємства в первинних засобах пожежогасіння та строки їх перевірки повинні бути встановлені адміністрацією підприємства у відповідності з Типовими правилами пожежної безпеки для промислових підприємств.

Первинні засоби пожежогасіння і пожежний інвентар повинні утримуватися в справному стані та знаходитися на видних місцях. До них повинен бути забезпечений вільний доступ.

Вогнегасники, ящики для піску, бочки для води, відра, ручки для лопат, футляри та інше обладнання на відміну від господарського інвентарю повинні бути пофарбовані в червоний колір.

Пожежний інвентар і первинні засоби пожежогасіння, які знаходяться в виробничих приміщеннях, складах і т.д. передаються по описам начальникам дільниць, складів та іншим посадовим особам, які несуть відповідальність за їх збереження та готовність до дії.

Забороняється використовувати пожежний інвентар і обладнання для господарських, виробничих та інших потреб, не пов'язаних з пожежегасінням.

Пожежні крани у всіх приміщеннях обладнаються рукавами та стволами, які знаходяться у шафах і які повинні легко відчинятися але бути вони повинні зачинені і опломбовані.

Вогнегасники підвішуються або встановлюються на видному місці так, щоб людина могла вільно, легко і швидко їх знайти (на висоті не більше 1,5 м від підлоги до днища вогнегасника).

Пінні вогнегасники, які знаходяться в неопалювальних приміщеннях при мінусових температурах повітря, повинні переноситися в найближче опалювальне приміщення, на якому вивішують надпис “Тут знаходяться вогнегасники”. В місцях, де раніше розташовувалися вогнегасники, вивішується табличка з вказівкою місця їх знаходження.

При кожному ящику з піском повинні постійно знаходитися дві металеві лопати. Ящики повинні щільно закриватися кришками. На ящиках повинен бути напис “Пісок на випадок пожежі”.

Азбестове полотно, войлок необхідно зберігати в металевих футлярах з кришками та періодично просувувати на очищувати від пилу (не рідше 1 раз на три місяці).

В виробничих приміщеннях (біля телефонних апаратів) повинні бути вивішені таблички з вказівкою номерів телефонів найближчої пожежної команди та осіб, відповідальних за пожежну безпеку.

Протипожежна безпека забезпечується: системою протипожежного захисту, яка забезпечує засобами пожежегасіння, застосуванням загальних будівельних конструкцій об'єктів з регламентованими границями, вогнестійкості і границями розповсюдження полум'я.

Організаційно-технічними заходами в відповідності ГОСТ 12.1.004-35 „Протипожежна безпека”, „Загальне положення”, які забезпечують організацію навчання працюючих правилам протипожежної безпеки, періодичне проведення інструктажу про дії працюючих при виникненні пожежі.

Приміщення забезпечується вогнегасником з сухим просіяним піском місткістю 0,5м³. В відповідності з ГОСТ 12.4.009-83 „Протипожежна техніка для охорони об'єктів”, введення до експлуатації вогнегасники повинні мати інвентаризаційні номери по прийнятій в АТП системі нумерації.

Підхід до місця розміщення вогнегасників повинен бути завжди вільним. Для визначення місцезнаходження вогнегасників, пожежних кранів повинні застосовуватись відповідні вказівні знаки по ГОСТ 12.4.026-76 з розміщенням на видному місці на висоті 2-2,5 м від підлоги, як в середині, так і зовні приміщення. Заряджання і перезаряджання вогнегасників усіх типів повинно виконуватись у відповідності з інструкціями по експлуатації. В зоні поточного ремонту автомобілів повинна бути виконана пожежна сигналізація. Автоматичні реєстратори возгорання рекомендуються типу ДТЛ (теплові), які безпосередньо включені в приймальну станцію типу “Комар-сигнал 12АМ” (концентратор малої ємності), яка підключається до мережі змінного струму напругою 220В. Для резервного живлення приймальної станції служить акумуляторна батарея. Приймальну станцію слід встановлювати в приміщенні з цілодобовим чергуванням (диспетчерська).

Розподільча мережа виконується проводом ПРВПМ 2х0,8.

4.5. Техніка безпеки при виконанні ремонтних робіт

Перед виконанням в процесі проведення робіт в зоні поточного ремонту автомобілів необхідно забезпечити наступні вимоги щодо техніки безпеки:

- перевірити наявність та справність електрозапобіжників та електропроводки. Вони повинні бути стандартними і відповідати номінальному струму. Електропроводка не повинна мати оголених місць, а місця її з'єднання повинні виключати можливість іскроутворення.
- перевірити герметичність системи живлення (чи немає підтікання палива або витоку газу). При виявленні витоків вжити заходів до їх усунення.
- перевірити укомплектованість автомобіля справними вогнегасниками. Необхідно знати будову вогнегасника і вміти ним користуватися.

Ремонт системи живлення двигуна на лінії слід проводити з обережністю, не допускаючи попадання бензину на двигун і систему випуску відпрацьованих газів.

При виявленні під час роботи автомобіля на лінії витоку газу з системи живлення газобалонних (газодизельних) автомобілів, за винятком арматури балона, негайно припинити роботу, закрити витратні вентиля, відпрацювати газ із системи до зупинки двигуна, потім закрити магістральний вентиль і вжити заходів до усунення несправності. При витоку газу з арматури балона необхідно відігнати автомобіль у безпечне місце і випустити або злити газ з балона.

Перевезення легкозаймистих речовин повинна проводитися спеціально обладнаним автомобілем відповідно до чинних інструкцій.

Під час роботи з паливом забороняється:

- подавати паливо в карбюратор з відкритої тари "самопливом";
- перевіряти наявність палива в баку або цистерні за допомогою відкритого вогню (запаленого сірника, запальнички і т.п.);
- зберігати і перевозити бензин, гас та інші легкозаймисті речовини в кабіні, салоні автомобіля та кузові, не пристосованому для цієї мети;
- випускати стиснений природний газ і зливати зріджений нафтовий газ при працюючому двигуні або включеному запалюванні, а також у безпосередній близькості від місць стоянки інших автомобілів або поблизу джерел вогню і місць перебування людей.

При гасінні пожежі на автомобілі необхідно дотримуватися особистої обережності - використовувати вогнегасники, рукавиці, не допускати загорання одягу й опіку обличчя, рук тощо. Забруднений паливно-мастильними матеріалами спеціальний одяг слід своєчасно здавати в хімчистку (прання).

Висновки до розділу 4:

1. Проаналізовано нормативно-правову базу з охорони праці в зоні поточного ремонту автомобілів, розроблено заходи з організації охорони праці під час виконання робіт ТО і ремонту підвіски вантажного автомобіля.
2. Розглянуто і розроблено заходи щодо екологічної та пожежної безпеки зони поточного ремонту автомобілів та з техніки безпеки при виконанні ремонтних робіт в зоні поточного ремонту автомобілів.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано особливості конструкції і роботу автомобільної ресори. Розглянуто перспективи використання ресорних підвісок в автомобілі та інноваційні рішення в їх конструкції. Наведено особливості експлуатації автомобільних ресорних підвісок.
 2. Проаналізовано особливості технічного обслуговування (ЩО, ТО-1 і ТО-2) і поточного ремонту підвіски автомобіля. Наведено причинно-наслідковий зв'язок між несправностями, їх проявом та наслідками подальшої експлуатації автомобіля без їх усунення. Розглянуто способи діагностування підвіски і дефектоскопія ресоравтомобіля, як спосіб підтримки їх технічного стану.
 3. Розроблено стенд для розбирання і складання ресор автомобіля КрАЗ-65055. Конструктивно передбачено можливість його можна використання для ремонту ресор подібних автомобілів підвісок, що забезпечується передбаченим ходом поршня гідроциліндра стенда. Проведено розрахунок параметрів силового гідроциліндра, обрано гідронасос і перепускний клапан.
 4. Запропоновано технологічну карту на виконання операцій розбирання і складання ресор вантажних автомобілів за допомогою стенда, що розроблено.
- В якості виконавця передбачається слюсар 3 розряду, трудомісткість виконання робіт складає (62 люд·хв.) 1,03 люд·год.
5. На основі існуючої нормативно-правової бази з охорони праці в зоні поточного ремонту автомобілів, розроблено заходи з організації охорони праці під час виконання робіт ТО і ремонту підвіски вантажного автомобіля.
 6. Розроблено заходи щодо екологічної, пожежної безпеки та заходи з техніки безпеки при виконанні ремонтних робіт в зоні поточного ремонту автомобілів.