

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ

СИВАК МИКОЛА АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 629.33

**ПРОЕКТ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА 60
АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-3307 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ДИНАМІКИ ПІДРЕСОРЕНОЇ ЧАСТИНИ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ
ЗАСОБІВ НА ЇХ КЕРОВАНІСТЬ.**

.

274 «Автомобільний транспорт»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль2018

Роботу виконано на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, доцент завідувач кафедри автомобілів
Ляшук Олег Леонтійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент транспортних технологій та механіки
Цьонь Олег Петрович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться ___ лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 28, навчальний корпус №9, ауд. 106.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Керованість колісних транспортних засобів (КТЗ) характеризує здатність змінювати напрям руху автомобіля і втримувати його за рахунок дії водія на кермове колесо. В кінцевому випадку вказане приводить до зміни кута між вектором швидкості руху КТЗ та площиною керованих коліс. Головною величиною, яка характеризує керованість, є момент повороту шин, який визначається навантаженням на шину, силами взаємодії її із дорожнім покриттям та ін. Для випадку усталеного руху вздовж горизонтального шляху без нерівностей вказані чинники приймаються незмінними, а отже граничне значення кута керованості коліс є незмінним. До того ж, складова динамічного навантаження, яка зумовлена коливанням підресореної маси (ПМ) залежить від силових характеристик системи підресорювання (СП). Таким чином, питання керованості КТЗ необхідно розглядати у комплексі – із урахуванням зовнішніх та внутрішніх чинників. Саме такі питання є предметом розгляду даної роботи.

Мета роботи: проект автотранспортного підприємства для технічного обслуговування та ремонту підвіски автомобіля ГАЗ 3307 з дослідженням критичного значення динамічного кута повороту керованих коліс.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес ремонту та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: графічний, економіко-статистичний, аналітичного методу.

Отримані результати:

- Визначено методи вирішення поставлених задач та актуальність теми роботи;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту;
- визначено виробничу програму по ТО і ремонту;
- отримано аналітичні залежності, які описують критичне значення динамічного кута повороту керованих коліс від амплітуди поздовжньо-кутових коливань та кінематичних параметрів руху;
- підібрано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології навколишнього середовища;
- спроектовано автотранспортного підприємства та дільницю ремонтного цеху

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено технологічний процес ремонту підвіски, підібрано технологічне оснащення та отримані аналітичні залежності, які описують визначальні параметри критичного значення динамічного кута повороту керованих коліс транспортних засобів. Приведені результати можуть бути впроваджені в умовах реального виробництва.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 17 – 18 листопада 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану автомобілебудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В загально-технічній частині проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

В технологічній частині представлено схему раціональної послідовності розбирання (складання) ресори, проведено Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт по зоні, дільниці, технічне обслуговування стенду, розрахунок ступеня механізації робіт. Проведено вибір раціонального способу відновлення деталі та Розробка технологічного процесу відновлення.

В конструкторській частині виконано обґрунтування конструкції, вибору конструктивних рішень, призначення, будови. Запропонована конструкція стенду та силовий розрахунок вузлів стенду.

В спеціальній частині розглянуто основні задачі САПР в технологічній підготовці організації обслуговування і ремонту.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В науково-дослідній частині розроблено методику дослідження впливу кінематичних параметрів руху та поздовжньо-кутових коливань колісних транспортних засобів із нелінійною силовою характеристикою системи підресорювання на їх керованість. Отримано залежність критичного значення динамічного кута повороту керованих коліс від амплітуди поздовжньо-кутових коливань та кінематичних параметрів руху. Показано, що поздовжньо – кутові коливання значною мірою зменшують критичне значення кута – для більших значень амплітуди вказаних коливань тоді значення кута керованості є меншим. Встановлено що, змінна в часі швидкість руху КТЗ змінює величину кута керованості – пришвидшеному руху та відповідає менше значення динамічного кута керованості

В проектній частині проведено проектування виробничої дільниці для реалізації мети роботи: виконано розподіл робіт по виробничим зонам, розраховано кількість постів ТО, ДО, і ПР, місця зберігання, технологічне обладнання та складські запаси. Проведено розрахунок виробничих площ АТП, планувальних рішень виробничого корпусу та розроблено генеральний план автотранспортного підприємства.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання безпека праці під час ремонту автомобіля. Проведено розрахунок витяжної вентиляції для проектованого цеху по вмісту шкідливих домішок та описано оцінка стійкості роботи машинобудівного заводу до впливу вражаючих факторів ядерного вибуху.

В частині «Екологія» описано про відходи, що утворюються при ремонті автомобілів Приведені заходи по зменшенню забруднення довкілля від масло та нафтопродуктів, метод регенерації мастил.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації.

В графічній частині приведено стенд для випробувань, загальний вигляд підвіски, Технологічна схема складання підвіски пружна характеристика підвіски автомобіля, схема встановлення керованих коліс, результати наукових досліджень.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати автотранспортне підприємство для технічного обслуговування та ремонту передньої підвіски автомобіля ГАЗ-3307, визначено методи вирішення поставлених задач та актуальність теми роботи, підібрано необхідне технологічне оснащення та поведено його розрахунок. Розроблено технологічний процес технічного обслуговування і ремонту. Розроблено методичку дослідження впливу кінематичних параметрів руху та поздовжньо-кутових коливань підресореної маси колісних транспортних засобів із нелінійною силовою характеристикою системи підресорювання на їх керованість. Показано, що поздовжньо – кутові коливання значною мірою зменшують критичне значення кута – для більших значень амплітуди вказаних коливань тоді значення кута керованості є меншим. Встановлено що, змінна в часі швидкість руху КТЗ змінює величину кута керованості – пришвидшеному руху та відповідає менше значення динамічного кута керованості

Проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ротенберг Р.В., Подвеска автомобиля [Текст]/ Р.В.Ротенберг; – М.: Машиностроение, – 1972. – 392 с.

2. Кузьо І.В., Вплив параметрів підвіски на нелінійні коливання транспортних засобів [Текст] / І.В. Кузьо, Б.І. Сокіл, В.М. Палюх // Вісник НУ “ЛП” “Динаміка, міцність та проектування машин і приладів”. – 2007. №588 – С. 49-52.

3. Грубель М.Г., Вплив відновлювальної сили пружної підвіски на коливання та стійкість руху колісних транспортних засобів [Текст] / М.Г. Грубель, Р.А. Нанівський, М.Б. Сокіл. // Перспективи розвитку озброєння і військової техніки СВ: тези доповідей Міжнародної НТК. – Львів: АСВ, 2014. – С. 35.

4. Грубель М.Г., Вертикальні коливання підресореної частини колісних транспортних засобів під дією випадкових збурень [Текст] / М.Г. Грубель, О.П. Красюк, Р.А. Нанівський, М.Б. Сокіл // Наукові нотатки НТК. – Луцьк, 2014. – Вип. 46. – С. 112–116.

5. Дущенко В.В., Математическое моделирование колебаний подресоренного корпуса многоопорной колесной машины [Текст] / В.В. Дущенко, И.И. Якименко // Механіка та машинобудування. – 2004. – № 2. – С. 139-147.

6. Айзерман М.А., Классическая механика [Текст]/ М.А. Айзерман; – М.: Наука, 1980. –320 с.
7. Коул Дж., Методы возмущений в прикладной математике [Текст] / Джулиан Коул; [пер. с англ. А. И. Державиной и В. Н. Диесперова, под ред. О. С. Рыжова]. // – М. : Мир, 1972. – 276 с.
8. Боголюбов Н.Н., Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний [Текст] / Н.Н. Боголюбов, Ю.А. Митропольский; – М.: Наука, 1974 – 504 с.
9. Сенник П. М., Обернення неповної Beta-функції [Текст] / П.М. Сенник; Укр. мат. журн. – К., 1969. – 21, № 3. – С. 325-333.
10. Сенник П.М., Про застосування μ -методики для одного класу коливних систем [Текст] / Сенник П. М., Сокіл Б. І.; Доп. АН УРСР.- 1977.- А, №1.- С. 12 -16.
11. Сенник П.М., Об определении параметров нелинейной колебательной системы по амплитудно-частотной характеристике [Текст] / Сенник П. М., Сокил Б. И. // Мат. методы и физ.-мех. поля.- 1977.- №7.- С. 94 - 99.
12. Крамаренко Г.В., Техническое обслуживание автомобилей. [Текст] Учебник для автотранспортных техникумов. / Г.В.Крамаренко, И.В. Барашков; – М.: Транспорт, 1982. – 368с.
13. Говорущенко Н.Я., Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте [Текст] / Н. Я. Говорущенко; - М.: Транспорт, 1990. – 166 с.
14. Автотранспортні засоби. Гальмівні властивості. Терміни та визначення: ДСТУ 2886-94 /К.: Держстандарт України, -1994.- (Національні стандарти України).
15. Визначення показників та параметрів системи керування технічною експлуатацією автомобілів: Методичні вказівки / Уклад. Форнальчик Є. Ю., Пельо Р. А. - Львів: в-дво ДУ "Львівська політехніка", 2000. - 97 с.
16. Говорущенко Н.Я., Техническая эксплуатация автомобилей. [Текст] / Говорущенко Н. Я.; -Харьков; Вища шк., 1984. -312 с.
17. Гутаревич Ю.Ф., Екологія автомобільного транспорту: навч.посібник [Текст] / Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г- К.; Основа, 2002. -312 с.
18. Говорущенко Н.Я., Техническая кибернетика транспорта [Текст] / Н.Я.Говорущенко, В.Н.Варфоломеев. - Харьков: ХГАДТУ, 2001. - 271с.
19. Канарчук В.Є., Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів: підручник [Текст] / Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. - К.: Вища шк., 1994. - (у 3-х кн.): Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія. - 342 с; Кн. 2: Організація, планування і управління. - 383 с; Кн. 3: Ремонт автотранспортних засобів. - 599 с.
20. Лудченко О.А., Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підруч. [Текст] / О.А. Лудченко - К.: Знання, 2004. - 478с.
21. Стенди роликові для перевірки гальмівних систем дорожніх транспортних засобів в умовах експлуатації. Загальні технічні вимоги : ДСТУ 3333-96 / К.: Держстандарт України, -1994.- (Національні стандарти України).
22. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: навч. посібник [Текст] / І. П. Курніков, М. К. Корольов, В. М. Токаренко. - К.: Вища шк., 1993. - 191 с.
23. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: учебник: в 3 кн. Кн.1 Теоретические основы. [Текст] / В.Е. Канарчук, А.А.

Лудченко, П.П. Курников, И.А. Луйк.; – К.: Вища школа, 1991. – 359 с.

24. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: учебник: в 3 кн. Кн.2 Организация планирование и управление [Текст] / В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, П.П. Курников, И.А. Луйк.; – К.: Вища школа, 1991. – 359 с.

25. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів. Конспект циклу лекцій. [Текст] / Є.Ю. Форнальчик - Львів, 2001. - 98 с.

26. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] [Текст] / Є.Ю. Форнальчик, М.С. Оліскевич – Львів : Афіша, 2004. – 492 с.

27. Сивак М.А., Дослідженням комплексного діагностування підшипників в опор кочення [Текст] / А.І. Снятковський, М.А. Сивак, Д.З. Шматко// Актуальні задачі сучасних технологій : Зб. тез доповідей V міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів 17–18 листопада 2016 Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. – 2016. Тернопіль: ТНТУ, 2016. – с. 337-338.

АНОТАЦІЯ

Сивак М.А. Проект автотранспортного підприємства на 60 автомобілів для технічного обслуговування та ремонту передньої підвіски автомобіля ГАЗ-3307 з дослідженням динаміки підресореної частини колісних транспортних засобів на їх керованість. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту автотранспортного підприємства для технічного обслуговування та ремонту підвіски автомобіля ГАЗ 3307 з дослідженням динаміки підресореної частини колісних транспортних засобів на їх керованість

Ключові слова: ПІДВІСКА, ЖОРСТКІСТЬ, АМПЛІТУДА, ЧАСТОТА.

ANNOTATION

Syvak M. A. Plans and specifications of motor transportation company for 60 auto-trucks for the motor vehicle GAZ-3307 front suspension maintenance and repair including the study of dynamics of cushion part of wheeled vehicles on their steerability. 274 «Automobile transport». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis work the development of the project of a motor transport company for maintenance and repair of a suspension of the car GAZ 3307 with the research of dynamics of the submerged part of wheeled vehicles on their handling

Keywords: SUSPENSION, RIGIDITY AMPLITUDE, *FREQUENCY*