UZATMALAR QUTISINI BOSHQARISH MEXANIZMIGA SERVIS XIZMAT KO'RSATISH VA JORIY TA'MIRLASH

Nizomov Shahboz Abror o‘g‘li
Romitan tuman 1-son texnikumining
Maxsus fan oqituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.24308010

Annotatsiya

Maqolada avtomobil uzatmalar qutisini boshqarish mexanizmining (uzatma tanlash richagi, tortqilar yoki troslar, tanlash va ulash vilkalari, fiksatorlar, shuningdek avtomat qutilarda selektor yuritmasi) tuzilishi, asosiy nosozliklari va ularni bartaraf etish usullari ko'rib chiqilgan. Mexanizmga servis xizmat ko'rsatish (tekshirish, moylash, sozlash) va joriy ta'mirlash (ajratish, defektovka, detallarni almashtirish, yig'ish va sinash) texnologiyasi tizimlashtirilgan. Nosozlik belgilari, ehtimoliy sabablari va tuzatish choralari jadval ko'rinishida umumlashtirilgan, ta'mirdan keyingi nazorat tartibi taklif etilgan. Tadqiqot natijalari avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish korxonalarida uzatmalarni noaniq ulanish, o'z-o'zidan o'chish va qiyin ulanish kabi nosozliklarni kamaytirishda foydalanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: uzatmalar qutisi, boshqarish mexanizmi, texnik xizmat, joriy ta'mirlash, tanlash va ulash vilkasi, fiksator, trosli yuritma, nosozlik.

Аннотация. В статье рассмотрены устройство, основные неисправности и способы их устранения механизма управления коробкой передач автомобиля (рычаг переключения, тяги или тросы, вилки выбора и включения, фиксаторы, а также привод селектора автоматических коробок). Систематизирована технология технического обслуживания (контроль, смазывание, регулировка) и текущего ремонта (разборка, дефектовка, замена деталей, сборка и испытания). Признаки неисправностей, их причины и способы устранения сведены в таблицу, предложен порядок контроля после ремонта.

Ключевые слова: коробка передач, механизм управления, техническое обслуживание, текущий ремонт, вилка переключения, фиксатор, тросовый привод, неисправность.

Abstract. The article examines the design, typical faults and repair methods of the gearbox control mechanism of a vehicle (gear lever, rods or cables, selector and shift forks, detents, and the selector drive of automatic transmissions). The technology of maintenance (inspection, lubrication, adjustment) and routine repair (disassembly, defect inspection, parts replacement, assembly and testing) is systematized. Fault symptoms, causes and remedies are summarized in a table, and a post-repair inspection procedure is proposed.

Keywords: gearbox, control mechanism, maintenance, routine repair, shift fork, detent, cable linkage, fault.

Kirish

Uzatmalar qutisi avtomobil transmissiyasining asosiy agregatlaridan biri bo'lib, dvigatel momentini o'zgartirish va uzatish, orqaga harakat va neytral holatni ta'minlaydi [4, 5]. Qutining o'zi to'g'ri ishlashi uchun uni boshqarish mexanizmi haydovchi harakatini aniq va o'z vaqtida tegishli uzatma vilkasi yoki selektor klapaniga yetkazishi shart. Mexanizm bo'g'inlarining yeyilishi, sozlanishning buzilishi yoki moylash yetishmasligi uzatmalarni qiyin yoki noaniq

ulashga, ulangan uzatmaning o'z-o'zidan o'chishiga hamda sinxronizator va tishli g'ildiraklarning tezlashgan yeyilishiga olib keladi [3, 9].

Texnik xizmat ko'rsatish amaliyotida uzatmalar qutisining ichki qismlarini ta'mirlash murakkab va qimmat, boshqarish mexanizmi nosozliklari esa nisbatan oddiy ishlar bilan bartaraf etilishi mumkin. Shu sababli mexanizmni o'z vaqtida tekshirish, sozlash va moylash qutini katta ta'mirlashga olib kelmaslik uchun samarali chora hisoblanadi [1, 2]. Biroq ko'plab korxonalarda bu ishlar tartibsiz, faqat shikoyat paydo bo'lganda bajariladi.

Boshqarish mexanizmlarining konstruksiyalari ham xilma-xil: tortqili masofaviy yuritma, trosli yuritma, qutiga o'rnatilgan richag bilan bevosita boshqarish hamda avtomat qutilarda selektor va elektron boshqarish [5, 6]. Har bir turga mos tekshirish va ta'mirlash texnologiyasini tizimlashtirish dolzarb masala hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi – uzatmalar qutisini boshqarish mexanizmiga servis xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash texnologiyasini tizimlashtirish va uning samarali bajarilish tartibini asoslash.

Tadqiqotning vazifalari:

- boshqarish mexanizmlarining turlari va tuzilishini ko'rib chiqish;
- asosiy nosozliklar, ularning belgilari va sabablarini aniqlash;
- servis xizmat ko'rsatish ishlari tarkibini asoslash;
- joriy ta'mirlash texnologik ketma-ketligini ishlab chiqish;
- ta'mirdan keyingi nazorat va xavfsizlik talablarini belgilash.

Boshqarish mexanizmlarining turlari va tuzilishi

Mexanik uzatmalar qutisining boshqarish mexanizmi uch qismdan iborat: haydovchi boshqaradigan richag (yoki selektor), yuritma (tortqi yoki trosli bog'lanish) va qutining ichidagi ijro mexanizmi [4, 6]. Ijro mexanizmi uzatma ulagich muftalarini suruvchi vilkalar, vilkalarni ushlab turuvchi shtoklar (surilma o'qlar), fiksator va blokirovka qurilmalaridan tashkil topadi.

Yuritma turlari. Eski va oddiy konstruksiyalarda richag to'g'ridan-to'g'ri qutining qopqog'iga o'rnatilgan va vilkalar shtoklarini bevosita suradi. Dvigatel oldinda, quti esa o'qlar orasida yoki orqada joylashgan avtomobillarda masofaviy tortqili yuritma ishlatiladi: bu holda uzatma tanlash (ko'ndalang) va ulash (bo'ylama) harakatlari sharnirli tortqilar orqali uzatiladi. Zamonaviy yengil avtomobillarda ko'pincha ikki trosli yuritma qo'llaniladi: biri tanlash, ikkinchisi ulash harakatini uzatadi, bu tebranishni kamaytiradi va joylashtirish erkinligini oshiradi [5, 7].

Ijro mexanizmi. Fiksator (prujinali sharcha yoki plunjer) shtokni ulangan yoki neytral holatda ushlab turadi, uzatma o'z-o'zidan o'chib ketishining oldini oladi va haydovchiga ulanish haqida mexanik signal beradi. Blokirovka qurilmasi bir vaqtning o'zida ikkita uzatma ulanishiga yo'l qo'ymaydi. Orqaga harakat uzatmasi tasodifan ulanmasligi uchun qo'shimcha to'siq (yoki richagni ko'tarish) nazarda tutiladi [4, 9].

Avtomat va robotlashtirilgan qutilar. Avtomat qutilarda selektor richagi tros yordamida gidravlik boshqarish bloki (qo'lda boshqariladigan zolotnik) bilan bog'lanadi. Qo'shimcha elementlar: park (P) va neytral (N) holatida dvigatelni o't oldirishga ruxsat beruvchi inhibitor (selektor holati) kommutatori hamda tormoz pedaliga bosmasdan richagni chiqarishga yo'l qo'ymaydigan blokirovka elektromagniti. Zamonaviy qutilarda selektor va quti o'rtasida mexanik bog'lanish bo'lmasligi ham mumkin (shift-by-wire), bunda signal elektron blokka uzatiladi [6, 12]. Ikki muftali (DCT) va robotlashtirilgan qutilarda uzatmalarni elektr yoki gidravlik aktuatorlar ulaydi; ularning diagnostikasi va sozlash ishlari ishlab chiqaruvchining dasturiy vositalari bilan bajariladi [5, 12].

Tuzilish turi texnik xizmat ko'rsatish hajmini belgilaydi: tortqili yuritmada asosiy e'tibor sharnirlar va tirgaklarning yeyilishiga, trosli yuritmada troslarning cho'zilishi va qobiqning holatiga, avtomat qutilarda esa selektor sozlamasi va elektron signallarga qaratiladi [3, 7].

Asosiy nosozliklar, ularning belgilari va sabablari

Boshqarish mexanizmining nosozliklari odatda haydovchi tomonidan richagning ishlashidagi o'zgarish (tirqish, qattiqlik, noaniq holat) sifatida seziladi. Nosozlikning asosiy sabablari: sharnir va vtulkalarning yeyilishi, troslarning cho'zilishi yoki qotishi, moylashning yo'qolishi, sozlashning buzilishi, rezina qismlarning yemirilishi, fiksator prujinasining zaiflashishi va vilka yoki shtoklarning yeyilishi [3, 9, 10]. 1-jadvalda eng ko'p uchraydigan nosozliklar keltirilgan.

1-jadval. Boshqarish mexanizmining asosiy nosozliklari

Nosozlik belgisi	Ehtimoliy sabab	Bartaraf etish
Richag katta tirqish bilan harakatlanadi, uzatma noaniq ulanadi	Tortqi sharnirlari, vtulkalar yoki richag shari yeyilgan; tros bo'shashgan	Yeyilgan qismlarni almashtirish, yuritmani sozlash
Uzatmani ulash qiyin, richag qattiq harakatlanadi	Tros yoki sharnirlar qotgan, moy yo'q; tros qobig'i egilgan; sozlash noto'g'ri	Moylash, trosni almashtirish, yo'nalishini to'g'rilash, sozlash
Ba'zi uzatmalar ulanmaydi yoki tanlashda xato bo'ladi	Tanlash trosi cho'zilgan yoki uzilgan; yuritma noto'g'ri sozlangan	Sozlash, trosni almashtirish
Uzatma harakat paytida o'z-o'zidan o'chib ketadi	Fiksator prujinasi yoki shtok chuqurchalari yeyilgan; vilka yeyilgan; dvigatel va quti tayanchlari yemirilgan	Fiksator va prujinani almashtirish, vilka va shtokni defektovka qilish, tayanchlarni almashtirish
Uzatmalar ulanayotganda qirsillash yoki ulanish kechikishi	Yuritma sozlanishi buzilgan, muftaning to'liq o'chmasligi; sinxronizator yeyilgan	Yuritma va mufta yuritmasini tekshirish, kerak bo'lsa sinxronizatorni almashtirish
Orqaga harakat uzatmasi ulanmaydi yoki oson ulanib qoladi	Blokirovka qurilmasi yoki orqaga uzatma to'siqi sozlanmagan yoki yeyilgan	Blokirovka qurilmasini tekshirish va sozlash
Avtomat qutida richag va quti holati mos kelmaydi (P, R, N, D)	Selektor trosi sozlanishi buzilgan; inhibitor kommutatori siljigan	Trosni va kommutatorni sozlash
Dvigatel P/N holatida o't olmaydi yoki R holatida yoritgich ishlamaydi	Inhibitor kommutatori yoki sim ulanishi nosoz	Kommutatorni tekshirish, sozlash yoki almashtirish

Nosozlikni aniqlashda avval tashqi (tortqi, tros, tayanch) sabablar tekshiriladi, va faqat ular istisno qilingandan so'ng qutining ichki mexanizmiga o'tiladi. Bu qutini keraksiz ajratishdan saqlaydi va ta'mir xarajatlarini kamaytiradi [1, 3]. Ayniqsa, "o'z-o'zidan o'chish" belgisi ichki detallarning yeyilishidan tashqari, dvigatel va quti tayanchlari yemirilishi yoki yuritma sozlanishining buzilishi sababli ham yuzaga kelishi mumkinligini unutmaslik kerak [9, 10].

Servis xizmat ko'rsatish ishlari

Texnik xizmat ko'rsatish – bu nosozlikning oldini olish va agregat resursini saqlashga qaratilgan rejali ishlar majmuasi [1, 2]. Boshqarish mexanizmi uchun ishlarning davriyligi va hajmi avtomobil ishlab chiqaruvchisining texnik xizmat qo'llanmasida belgilanadi; quyida umumiy ishlar tarkibi keltirilgan [7, 10].

Kundalik va davriy tekshiruv. Haydovchi harakat boshlashdan oldin richag holatini, uzatmalarning ulanish aniqligi va tirqishini tekshiradi. Davriy texnik xizmat vaqtida quyidagilar bajariladi:

- tortqilar, trosli yuritma, sharnirlar va rezina himoya qalpoqlarining holati ko'zdan kechiriladi, yorilish, yemirilish yoki moy oqishi aniqlanadi;

- richag va tortqilardagi tirqish qo'lda silkitib tekshiriladi;
- quti tayanchlari va yuritmaning mahkamlash bolt-gaykalari tortilganligi nazorat qilinadi;
- uzatmalarning barcha holatlarida (shu jumladan orqaga) ulanish aniqligi, fiksator ishlashi, blokirovkaning ishlashi tekshiriladi;
- avtomat qutilarda selektor holatlari bilan quti holati mosligi, inhibitor kommutatori va bloklash elektromagniti ishlashi tekshiriladi [5, 6].

Moylash ishlari. Sharnirlar, vtulkalar va ochiq sirpanish yuzalari ishlab chiqaruvchi tavsiya etgan moylash materiali bilan moylanadi. Moy yoki surkov materialini tanlashda uning haroratga chidamliligi, rezina va plastmassaga ta'siri hisobga olinadi; yopiq turdagi troslar esa odatda qo'shimcha moylashni talab qilmaydi [4, 8]. Qutining karteridagi moy sathi va holati ham shu bosqichda tekshiriladi, chunki past sath yoki yaroqsiz moy uzatmalarni ulashga ham ta'sir qiladi [8, 9].

Sozlash ishlari. Sozlash troslar uzunligini, tortqilar uzunligini yoki selektor holatini quti bilan moslashtirishdan iborat. Umumiy tartib quyidagicha:

1. Qutini neytral (avtomat qutida – ishlab chiqaruvchi ko'rsatgan, odatda P yoki N) holatga qo'yish.
2. Yuritma biriktirgichlarini bo'shatish va quti tomonidagi richagni neytral holatga keltirish.
3. Kabinadagi richagni mos holatga qo'yib, uni ishlab chiqaruvchi ko'rsatgan moslama yoki shablon bilan mahkamlash.
4. Biriktirgichlarni belgilangan momentda tortish va moslamani olish.
5. Barcha uzatmalarni ketma-ket ulab, yurish erkinligi va ulanish aniqligini tekshirish.

Muhim: sozlash o'lchamlari, shablonlar va tortish momentlari modelga qarab farq qiladi, shuning uchun ular faqat shu avtomobil uchun ishlab chiqaruvchining ta'mirlash qo'llanmasidan olinadi [7, 8].

Joriy ta'mirlash texnologiyasi

Joriy ta'mirlash – agregat yoki uning qismlarini almashtirish va tiklash orqali ishlash qobiliyatini qaytarishga qaratilgan ishlar [1, 11]. Boshqarish mexanizmini ta'mirlash nosozlik joyiga qarab uch darajada o'tkaziladi: yuritmani ta'mirlash, quti tashqi mexanizmini ta'mirlash va qutining ichki ijro mexanizmini ta'mirlash.

1. Yuritmani ta'mirlash (tashqi qism). Bu eng oddiy va eng ko'p bajariladigan ishlar. Ketma-ketlik quyidagicha:

1. Akkumulyator klemmasini ajratish (elektron selektor yoki bloklash elektromagniti bo'lsa) va richag atrofini ochish.
2. Tortqi yoki trosni quti va richag tomonidan ajratish, ularning holatini belgilab qo'yish.
3. Defektovka: sharnirlar va vtulkalardagi tirqish, tortqining egilishi, trosning cho'zilishi va qobiqdagi yoriq tekshiriladi.
4. Yaroqsiz qismlarni (sharnir, vtulka, tros, rezina qalpoq, richag sharini) yangisiga almashtirish; plastmassa vtulkalar odatda yig'ish vaqtida yangilanadi.
5. Yig'ish, moylash va yuqorida keltirilgan tartibda sozlash [9, 10].

2. Quti tashqi mexanizmini ta'mirlash. Quti qopqog'iga o'rnatilgan tanlash va ulash richagi, saqlagich vilka, fiksator va blokirovka qurilmasi ta'mirlanganda, konstruksiya imkon bersa, qutini avtomobildan olmasdan ishlash mumkin. Fiksator sharchasi va prujinasi, tashqi sirt germetikligini ta'minlovchi manjet yoki salnik almashtiriladi. Mexanizm ichkariga kirgan hollarda quti moyi to'kiladi va ta'mirdan so'ng yangilanadi [5, 9].

3. Ichki ijro mexanizmini ta'mirlash. Qopqoq yoki quti ajratilganda vilkalar, shtoklar, sinxronizator muftalari va fiksator tekshiriladi. Defektovka natijalari quyidagicha baholanadi:

- vilka panjalarining yeyilishi: yeyilgan vilka muftaning to'liq ulanmasligi va o'z-o'zidan o'chishiga olib keladi, shuning uchun u almashtiriladi;
- shtok va fiksator chuqurchalari: yeyilish yoki chuqurchaning yumaloqlanishi fiksator ushlash kuchini kamaytiradi;

- fiksator prujinasi: uzunligi va qattiqligi tekshiriladi, kamaygan prujina almashtiriladi;
- sinxronizator va tishli g'ildirak uchlari: sezilarli yeyilish bo'lsa, qutini kapital ta'mirlashga ajratish masalasi hal etiladi [3, 5, 9].

Ajratish va yig'ish vaqtida detallar o'z o'rniga qaytarilishi uchun belgilab chiqiladi, yangi salnik va qistirmalar o'rnatiladi, mahkamlash elementlari ishlab chiqaruvchi ko'rsatgan moment bilan tortiladi, quti yangi moy bilan to'ldiriladi. Ish joyining tozaligi muhim: mayda zarralar sinxronizator va shtoklarni yeyilishini tezlashtiradi [4, 8].

Ta'mirlash texnologiyasi, uskuna va ish o'rinlarini loyihalash korxonaning ishlab chiqarish quvvatiga va avtomobillar turiga bog'liq [10, 11]. Maxsus asboblar (tortuvchi, ishlab chiqaruvchi shablonlari, dinamometrik kalit) ta'mir sifatini oshiradi va vaqtni kamaytiradi.

Ta'mirdan keyingi nazorat va xavfsizlik talablari

Ta'mirdan so'ng boshqarish mexanizmi avtomobilni xizmatdan chiqarishdan oldin nazoratdan o'tkaziladi. Nazorat ikki bosqichda bajariladi [1, 3, 9].

Statik tekshiruv (avtomobil to'xtab turganda):

- barcha uzatmalar, shu jumladan orqaga harakat uzatmasi, dvigatel o'chiq va ishlayotgan holatda aniq ulanadi;
- richagning erkin yurishi me'yoriy ko'rsatkichdan oshmaydi, qotib qolish yoki urilish yo'q;
- avtomat qutida P, R, N, D holatlari quti holatiga mos keladi, dvigatel faqat P va N holatida o't oladi, orqaga yoritgich R holatida yonadi;
- mahkamlash elementlari tortilgan, moy oqishi yo'q, sathi me'yorda [5, 6].

Sinov yurishi (dinamik tekshiruv): barcha uzatmalarni ketma-ket ulash va qayta ulash, yuklama ostida (tezlanish, tormozlanish) uzatmaning o'z-o'zidan o'chishini, qirsillash, shovqin va tebranishni nazorat qilish. Nosozlik takroran paydo bo'lsa, ish qaytariladi.

Xavfsizlik talablari quyidagilardan iborat:

- avtomobil ko'tarilgan holda ishlaganda ishonchli tayanchlar (kozlalar) qo'llaniladi, faqat domkratga tayanish mumkin emas;
- dvigatel ishlab turganda yuritmani sozlash va qutiga yaqinlashish taqiqlanadi; harakatlanuvchi qismlardan qo'l va kiyimni uzoq tutish zarur;
- avtomat qutilarda sozlash ishlari dvigatel o'chiq, tormoz tutqichi tortilgan, g'ildiraklar ostiga tayanch qo'yilgan holda bajariladi;
- ishlatilgan moy va surkov materiallari ekologik talablarga mos ravishda yig'iladi va yo'q qilinadi [8, 10].

Nazorat natijalari (bajarilgan ishlar, almashtirilgan qismlar, sozlash o'lchamlari) texnik xizmat varaqasiga yoziladi. Bu keyingi xizmatda nosozlik tendensiyasini baholashga va kafolat majburiyatlarini asoslashga imkon beradi [2, 11].

Xulosa

1. Uzatmalar qutisini boshqarish mexanizmi (richag, yuritma va ijro mexanizmi) uzatmalarning aniq va xavfsiz ulanishini ta'minlaydi; uning nosozliklari ko'pincha qutining ichki shikastlanishidan oldin paydo bo'ladi.
2. Nosozliklarning asosiy sabablari – sharnir va vtulkalarning yeyilishi, troslarning cho'zilishi, sozlashning buzilishi, moylash yetishmasligi hamda fiksator va vilkalarning yeyilishi. Nosozlikni aniqlashda avval tashqi sabablar tekshirilishi kerak.
3. Servis xizmat ko'rsatish ko'zdan kechirish, moylash va sozlash ishlarini o'z ichiga oladi; sozlash o'lchamlari va tortish momentlari faqat ishlab chiqaruvchi hujjatlaridan olinadi.
4. Joriy ta'mirlash yuritma, tashqi mexanizm va ichki ijro mexanizmi darajalarida o'tkaziladi, har bir daraja uchun defektovka va almashtirish tartibi belgilanadi.
5. Ta'mirdan keyin statik va dinamik tekshiruv hamda xavfsizlik talablariga rioya etish ta'mir sifatini va takroriy murojaatlarning kamayishini ta'minlaydi.

Kelgusida mahalliy sharoitda (yo'l holati, iqlim, ekspluatatsiya intensivligi) mexanizm detallarining yeyilish qonuniyatlarini va xizmat qilish muddatini aniqlash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Кузнецов Е.С., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. – 4-е изд. – М.: Наука, 2001.
2. Авдонькин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. – М.: Транспорт, 1985.
3. Ананьин А.Д., Михлин В.М., Габитов И.И., Неговора А.В., Родионов Г.К. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник. – М.: Академия, 2008.
4. Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета. – М.: Машиностроение, 1989.
5. Fischer R., Küçükay F., Jürgens G., Najork R., Pollak B. The Automotive Transmission Book. – Cham: Springer, 2015.
6. Naunheimer H., Bertsche B., Ryborz J., Novak W. Automotive Transmissions: Fundamentals, Selection, Design and Application. – 2nd ed. – Berlin: Springer, 2011.
7. Robert Bosch GmbH. Bosch Automotive Handbook. – 10th ed. – Hoboken: Wiley, 2018.
8. Halderman J.D. Automotive Technology: Principles, Diagnosis, and Service. – Pearson Education.
9. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей: учебное пособие. – М.: ИД «Форум» – ИНФРА-М.
10. Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1985.
11. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993.
12. Crolla D. (ed.) Encyclopedia of Automotive Engineering. – Chichester: Wiley, 2015.