

Den Tarmo Tool

**AUTOMAATKÄIGUKASTIDE
PROBLEMAATIKA ETTEVÕTTE
HÕBENOOL OÜ NÄITEL**

LÕPUTÖÖ

Tehnika instituut

Autotehnika õppekava

Juhendaja: Aimar Lukk

Tallinn 2021

Autori deklaratsioon ja lihtlitsents

Mina, Den Tarmo Tool tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Aimar Lukk

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Den Tarmo Tool

sünnikuupäev: 30.05.1996

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

AUTOMAATKÄIGUKASTIDE PROBLEMAATIKA ETTEVÕTTE HÕBENOOL OÜ NÄITEL

1. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
2. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas, kuupäev digiallkirjas.

SISUKORD

1	ETTEVÕTTEST	7
1.1	Konkurents.....	7
2	AUTOMAATKÄIGUKASTIDE STATISTIKA 2010-2015 A.....	9
2.1	Käigukastid.....	10
2.1.1	TF-80	11
2.1.2	0B5	12
2.1.3	TR690.....	13
2.1.4	DQ200	13
2.1.5	DQ250	14
2.1.6	722.9.....	14
2.1.7	8HP.....	15
2.1.8	6DCT450	17
2.1.9	K310, K311, K313	18
2.1.10	0AW	19
2.1.11	TR-80SD	20
3	KÜSITLUS.....	21
3.1	Valim	21
3.2	Tulemused	21
4	KÄIGUKASTIDE ENAMLEVINUD PROBLEEMID ETTEVÕTTE PÕHJAL JA HOOLDUSVÄLBADE	26
4.1	TF-80	28
4.2	0B5.....	30
4.3	TR690	32
4.4	DQ200	34
4.5	DQ250	34
4.6	722.9	35

4.7	8HP	36
4.8	6DCT450	37
4.9	Hoolduste maht aastas	37
KOKKUVÕTE.....		39
SUMMARY		41
LISAD		47

SISSEJUHATUS

Antud lõputöö teema „Automaatkäigukastide probleematika ettevõtte Hõbenool OÜ näitel.“ on valitud seoses autori praktika asutusega Hõbenool OÜ, kus autor töötab personaaltehnikuna. Autor puutub igapäevaselt kokku erinevate automaatkäigukastide ja nendega kaasnevate probleemidega.

Vana sõiduki vahetamine uuema vastu, paneb tihtipeale kliente enne uurima sõiduki tausta. Seetõttu on ettevõtte Hõbenool saanud klientidelt erinevaid küsimusi. Enamasti küsitakse, milline käigukast on autol kasutusel ja milline on selle vastupidavus ning seda just ettevõtte kogemuste põhjal.

Ettevõtte on oma praktika jooksul näinud erinevaid käigukaste ning nende probleeme. Teavitades sealjuures kliente ka käigukasti hooldusvajadustest, hooldusvälpadest ning käigukasti eelistustest.

Käesoleva lõputöö eesmärk on välja selgitada, milliseid automaatkäigukaste esineb kõige enam 2010 - 2015 aasta sõiduautodel ning milline protsent nendest automaatkäigukastidest pöördub ettevõtte Hõbenoole poole.

Registreerimisaasta vahemikuks on valitud 2010-2015 just seetõttu, et uuematel kui 2015. aasta autodel on üldjuhul garantii, mistõttu peaks pöörduma nende autodega margiesindusse. Hõbenool OÜ esindusse pöörduvad auto omanikud, kelle autol ei ole enam kehtivat garantiid ning peab leidma viisi, kuidas auto käigukasti hooldada või parandada. Auto vanuse tõttu on enamasti ka läbisõit suur, mis tihtipeale eeldab seda, et hoolduvälpa on ületatud ning käigukast ei ole jõudnud õigel ajal hooldusesse.

Töös kaardistatakse ka enamlevinud ja probleemsed käigukastid ning analüüsitakse informatsiooni nii müügijuhtimise tarkvarast *Pipedrive*, kuhu ühendatakse kõik kliendi autoga seonduv (kliendi kaebused, sümptomid, diagnostika andmed, teostatud tööde andmed ning arveldus) ning ka autori diplomipraktika kogetu põhjal. Töös on välja toodud ka käsitlevate käigukastide hooldusvälbad.

Seoses automaatkäigukastide probleemide ja hooldamisega, viib autor läbi küsitluse enda tutvusringkonnas, et leida, kui paljud vastajad sõidavad automaatkäigukastiga ning kui on teada, siis mis käigukast sõiduautol kasutusel on. Küsitlusest selgub ka hoolusvälba teadlikkus ning kuhu pöörduetakse käigukastide probleemidega.

TÖÖ EESMÄRK JA UURIMISKÜSIMUSED

Töö eesmärk:

Esimeseks eesmärgiks on teada saada, millised on enamlevinud käigukastid ja kui paljud nendest jõuavad Hõbenool OÜ esindusse ning mis on olnud peamised põhjused (käigukasti sümptomid).

Teiseks eesmärgiks on teada saada automaatkäigukastidega autoomanike käigukastide sümptomeid ning teadlikkust hooldusvälbast.

Uurimisküsimused:

1. Millised on 10 kõige levinumat käigukasti Eestis registreeritud (aastatel 2010-2015) sõiduautodel?
2. Millised sõiduautod registreerimisaastaga 2010-2015 on käinud Hõbenool OÜ-s käigukasti probleemidega ning milline on levinum käigukast?
3. Millised on enamlevinute käigukastide probleemid ja sümptomid (Hõbenool OÜ praktikas ning autori tutvusringkonnas)
4. Kas käigukaste on õigesti hooldatud ja millised on nende käigukastide hooldusvälbad?

1 ETTEVÕTTEST

Ettevõte Hõbenool OÜ on asutatud 2009. aastal. Algselt tegeles ettevõte sõiduautode hoolduse ja remondiga, kuid 2012. aastal võttis ettevõtte eesmärgiks suunduda ainult sõiduautode automaatkäigukastidele, keskendudes ainult nende hooldusele, diagnostikale ja remondile. [1]

Ettevõtte hakkas pakkuma 2010. aastal esmakordselt Eestis automaatkäigukasti dünaamilist õlivahetust. Aasta hiljem alustati käigukastide remont teenuse pakumisega. Aastaks 2013 oli ettevõttes hooldatud 1000 käigukasti. Esmakordselt Eestis hakati 2014. aastal pakkuma turbiinide remonti. 2016. aastaks oli ettevõttes remonditud 1000 käigukasti ning 2018. aastal arendati välja käigukastide hüdraulika plokkide remondivõimekus, mis tol ajal oli esmakordne Eestis. Hetkel on ettevõttel kaks esindust, üks Kadrinas ja teine Tallinnas, Peetris. Lisaks on ehitustööd käimas ka kolmanda esinduse avamiseks, Tartus. [1]

Kui ettevõtte alustas, olid peamisteks klientideks eraisikud, kuid nüüdseks on klientidena lisandunud nii autoesindused kui ka kindlustusettevõtted. Hõbenool on alates ettevõtte asutamisest panustanud spetsiaalsetesse seadmetesse ning tehnoloogilistesse uuendustesse, mis on ettevõttest teinud oma ala Eesti turu suurima. 2017. aasta lõpuks oli ettevõttes remonditud üle 1100 ja hooldatud üle 5500 automaatkäigukasti. Dünaamilise õlivahetusseadmete tootjate hinnangul on Hõbenool hooldatud automaatkäigukasti arvude mõistes Euroopas kõrgel kohal, kuid ettevõtte arvates on võimalik alati paremaks püüelda. [1]

1.1 Konkurents

Üheks peamiseks konkurendiks antud valdkonnas Eestis on A-Osa OÜ, mis reklaamib end samuti ainult automaatkäigukastide hoolduse, remondi ja diagnostika teenuse pakujana. [2]

Teine peamine konkurent Hõbenoollele on piiri taga Lätis nimega SIA Recro, kes pakub väga spetsiifiliste tehnoloogiatega käigukastide defekteerimist ja remonti ning kes on Põhja-Euroopas suurim tegija. Eestis on SIA Recrol koostööpartneriks ES Racing OÜ. Küll aga ei saa ES Racingut üksi pidada otseseks konkurendiks, sest ettevõtte pakub ainult antud valdkonnas diagnostikat, mitte täisteenust mis hõlmab ka hooldust ja remonti nagu seda tehakse Hõbenooles. [3]

Ettevõtteid, kes pakuvad automaatkäigukasti õlivahetust, võib leida igast Eesti linnast, alustades väiksematest töökodadest (A&B Klaas OÜ, Annelinna Autoteenindus) kuni margi esindusteni välja.

Dünaamilise õlivahetuse puhul vast igast linnast ei leia spetsiaalset masinat selle töö teostamiseks. Seega hooldatakse käigukaste ka erinevatel meetoditel ning mujal ettevõtetes kui ainult Hõbenooles.

2 AUTOMAATKÄIGUKASTIDE STATISTIKA 2010-2015 A.

Autor otsis Transpordiameti kodulehelt välja sõidukite statistilised andmed. Statistilised andmed leiti Transpordiameti statistika seast „Arvel olevad sõiduautod seisuga 30.09.2020“ [4]. Sealt otsiti välja Eestis registreeritud autodest 2010-2015 aastal registreeritud autod. Edasi sorteeriti välja automaatkäigukastid, sealhulgas ka eraldi märgistatud variaatorikäigukastid CVT. Järgmisena lähtuti mootoritüüpidest, valikusse jäid ainult bensiin ja diisel mootoritega sõidukid. Seega valiti tabelist bensiin, bensiin_katalüsaator ja diisel. Välja jäeti elektriautod, CNG, jne... Exceli tabelisse jäid vaid automaatkäigukastidega sõiduautod esmaregistreerimis aastatel 2010-2015 ning vaid kindlat tüüpi mootoriga.

Järgmise tegevusena otsiti kõikidele nendele autodele järgi käigukasti tootja mudeli koodid. See info saadi leheküljelt AutomaticChoice.com [5], kuhu sisestati automark, siis valiti mudel ja lähtuti mootori võimsustest. Seejärel pakub aastaarvu, arvestati vaid 2010-2015 autosid ning sedasi saadi kätte käigukasti tootja mudeli koodid. Kui aga tekkis kahtlusi või oli selgelt vale käigukast, siis otsiti VIN koodi tuvastuse abil Partslink24.com [6] sõiduki käigukasti tootja kood.

Kasutades Exceli tabelit leiti, milliseid automaatkäigukaste on nende aastaarvudega autodel kõige rohkem.

Höbenoole ettevõtte juhatuselt paluti 2010-2015 aasta sõidukite teenindus-külastuse väljavõtted.

Autor võrdles Eestis 2010-2015 registreeritud sõiduautode automaatkäigukaste ettevõtte teenindus-külastuse väljavõttega, et leida, milliste käigukastidega on enim pöördumisi ettevõttesse Höbenool kas hooldusesse või diagnostikasse/remonti.

Eestis on 2020. aasta septembri kuu seisuga arvel 1 611 848 miljonit sõiduautot. Sellest koguarvust filtreeriti välja vajalikud andmed. Üldkokkuvõte (Tabel 1) 2010-2015 aastal esmaregistreeritud sõiduautode levinuimatest käigukastidest.

0B5	1431	2,0%
TR-80SD	1483	1,9%
0AW	1951	2,7%
6DCT450	2655	3,4%
TR-580	2781	3,8%
K310,K311,K313	3002	3,8%
8HP45	3458	4,8%
8HP70	3820	4,9%
722.9	4739	6,5%
DQ250	5813	7,4%
DQ200	6181	8,5%
TF80	7563	10,4%
Üldkokkuvõte	78726	100,0%

Tabel 1. 2010-2015 sõiduautode levinuimad automaatkäigukastid

2.1 Käigukastid

Käigukasti puhul on tegemist mehaanilise koostuga, mis kannab mootori poolt mehaanilise energia läbi veovõllide ratasteni. Käigukastide ülesanne on kas muuta veosuunda või ülekande arvu. Põhiliselt liigituvad automaatkäigukastid kolmeks. [1]

Planetaar-automaatkäigukast ehk tava-automaati peetakse ehituselt kõige keerulisemaks käigukasti tüübiks, kuna kasutusel on mitmeid sidureid mis hoiavad või seovad erinevaid hammasrattaid ning lisaks on sellistel käigukastidel mootori ja käigukasti jõu ülekandmiseks hüdroksidur ehk turbiin. Planetaar käigukastid suuavad edasi kanda kõige suuremat võimsust, kuid samas on nad kaalult rasked ning neid on kallid toota. Seda käigukastitüüpi kasutatakse üldjuhul koos võimsamate auto mootoritega. Planetaarkäigukastid on üldjuhul kasutusel premium klassi sõidukitel, nagu Audi, Mercedes-Benz, BMW. Planetaar käigukaste nimetatakse ka kui Audi Tiptronic, BMW Steptronic ja Mercedesel G-tronic [1]

Variaatorikäigukast ehk CVT (*Continuously variable transmission*) koosneb kahest rattast, mille vahel on rihtm või kett, kus vedava ja veetava ratta diameetri muutmisega võimaldatakse käiguvahetus ilma, et see realselt toimuks. Variaatorite eeliseks on madal kütusekulu, väiksem kaal ning odav toota. Neid käigukaste nimetatakse näiteks kui: Audi Multitronic, Subaru Lineatronic, Nissan Xtronic. Selliseid käigukaste kasutatakse rohkem väiksemate võimsustega sõidukitel. [1]

Topeltsiduriga käigukast ehk DCT (*Dual clutch transmission*) või DSG (*Direct-shift gearbox*), mis on justkui kaks manuaalkäigukasti ühes. Mõlemat käigukasti juhib eraldi sidur. Näiteks paaritute käikude 1, 3, 5 puhul on tegemist käigukast A-ga ning paaris käikude 2, 4, 6 ja R puhul B käigukastiga. Selle käigukastiga kasutatakse kas märga sidurit, mis on õli sees või kuivsidurit nagu manuaal käigukastidel. Käigukasti eelisteks on odav tootmiskulu, väike mass ning käigulülituse kiirus ja sujuvus. Autotootjad on DSG puhul erinevaid termineid kasutanud nagu näiteks: Audi S-tronic, BMW DualTronic, Ford Powershift, Mitsubishi Twin Clutch SST. Seda tüüpi käigukaste on kasutusele võetud ka veoautodel. [1]

Kui kakskümmend aastat tagasi oli kasutusel 4 ja 5-käigulisi automaatkäigukaste, siis tänaseks on autodel kasutusele võetud lausa 8 ja 9-käigulised käigukastid. Käikude arvu ei suurendata niisama, vaid Euroopa Liidu keskkonna-alaste nõuete karmistamise tõttu. Autotootja poolt müüdava sõiduki keskmised CO₂ heitkogused ei tohi ületada alates 2020. aastast 95 g/km. Heitgaaside koguseid on võimalik vähendada väga lihtsalt, paigaldades sõidukile väiksema võimsusega mootori. Kuid see ei rahuldaks auto ostjaid. Üks võimalus mootori kütusekulu vähendamiseks (sh ka heitkoguste vähendamine) on käigukastis käikude arvu suurendamine. Seda mitte seetõttu et rohkem on parem, vaid sel viisil on võimalik inseneridel valida tõhusamad ülekandekiirused. Suurema arvulistes käigukastides lülitatakse käike hetkega ja kogu protsess on tuntav minimaalselt. Seega ei saa ära märkimata jätta ka, et tähtis on ka mugavus. [7] [8]

2.1.1 TF-80

Üks laialdase kasutusega planetaar automaatkäigukast 2010-2015 aasta sõiduautodel on Aisin Warneri 6-käiguline TF-80. Eesti liikluses on nimetatud automaatkäigukaste 2010-2015 aasta sõidukitel ligikaudu 7560 tükki, mis moodustab selle ajavahemiku kõikidest automaatkäigukastidest lausa 10%. Antud automaatkäigukaste on kasutusele võtnud Alfa Romeo, Citroen, Fiat, Ford, Hyundai, Lancia, Land Rover, Mazda, Opel, Peugeot, Saab, Ssangyong ning Volvo. Lähtudes Tabel 2, 70% TF80 käigukaste on kasutusel Volvodel, 15% TF80 käigukaste on Opelitel, 10% Peugeot sõidukitel. Ülejäänud margid moodustavad 5%.

Mark	Kogus, tk	Käigukast, %
FIAT, LANCIA, SSANGYONG, FORD, ALFA ROMEO, MAZDA	38	1%
HYUNDAI	48	1%
SAAB	58	1%
LAND ROVER	139	2%
CITROEN	155	2%
PEUGEOT	726	10%
OPEL	1127	15%
VOLVO	5272	70%
Üldkokkuvõte	7563	100%

Tabel 2. TF80 2010-2015 aasta sõidukitel

Võrreldes neid Hõbenoole 2020 aasta tehingute statistiliste näitajatega, leiti et TF-80 käigukastidega on ettevõtte poole pöördunud kas hoolduse, diagnostika, varuosade või millegi muu tõttu kokku 4%. Kõigest 2% 7560st TF-80 automaatkäigukastist on käinud Hõbenooles hoolduses ning diagnostikasse pöördus 1% sõidukitest.

2.1.2 0B5

Seitsmekäigulisi topeltsiduriga 0B5 S-tronic käigukaste on kasutusel 2010-2015 aasta sõiduautodel 1431 tükki, mis moodustab kõikidest käigukastidest 2%. Antud käigukaste kasutatakse ainult Audi sõidukitel. Kõige enam on kasutusel: Q5 (330tk), A4 Avant (174tk), A7 (161tk), A5 Sportback (146tk) ja A7 Sportback (114tk) mudelitel. 0B5 käigukaste kasutatakse sõidukitel millede töömaht on 2 kuni 5.2 liitrini (Tabel 3), seega sportlikumatel ja võimsamatel sõidukitel võrreldes tavapärasemate autodega, millede töömaht jääb 1.2 – 2.0 liitrini.

Töömaht	Arv
1968	303
1984	75
2000	1
2773	18
2967	854
2995	134
3197	5
3993	31
4163	9
5204	1
Üldkokkuvõte	1431

Tabel 3. 0B5 kastide arv Eestis võrreldes mootorite töömahtudega

0B5 käigukastidega on Hõbenoole poole 2020 aastal pöördunud 1431-st koguni 10%. Sellest 4% on soovinud hooldust ning 5% on pöördunud diagnostikasse mingisuguse käigukasti probleemi tõttu. 1% on küsinud käigukasti varuosade hinnapäringut ja pöördunud muul põhjusel ettevõtte Hõbenoole poole.

2.1.3 TR690

Subaru CVT ehk variaatorikäigukast TR690 käigukaste on Eesti liikluses 2010-2015 aasta Subarutel 485tk mis moodustab kogu käigukastide arvust 0.6%. Eestis arvel olevatest 2010-2015 aasta mudelitest on TR690 kasutusel ainult Subaru Forester ja Legacy mudelitel. TR690 kasutatakse mootoritega millede võimsused jäävad 110-177 kW vahele.

Hõbenoole poole on TR690 variaatorikäigukastiga pöördutud 2020. aastal 7% sõidukitest. Sellest diagnostika pakkumist on küsinud 3% mingisuguste probleemsete sümptomite tõttu ning 4% on küsinud käigukasti hoolduse pakkumist.

2.1.4 DQ200

DQ200 – 02E, 0D9, 0DD, DQ400 DSG seitsmekäigulist topeltsiduriga käigukasti kasutatakse VAG Grupi sõidukitel. Transpordiameti registris on 8.5% 2010-2015 aasta sõidukitel DQ200 automaatkäigukast. Suurem osa käigukaste on Volkswagenitel (56%) ja Škodadel (37%). Väiksemal määral ka Audi (4%) ja SEAT (3%) sõiduautodel. DQ200 käigukaste kasutatakse väiksema võimsusega bensiin ja diisel mootoritega. Võimsused jäävad vahemikku 63-158 kW ning mootorite puhul millede töömaht jääb alla 2000 liitri.

DQ200 käigukastidega sõidukeid on 2020 aastal Hõbenoole poole pöördunud 3%. Neist hoolduse pakkumisi on 1%, diagnostikasse pöördunud 1% ja varuosade pakkumist võetud 1%.

2.1.5 DQ250

DQ250, teiste nimetustega 02E, 0D9, 0DD, DQ400, DSG topeltsiduriga 6-käigulisi automaatkäigukaste on 2010-2015 sõidukitel 5813 tükki, mis moodustab 7.4% kogu kasutusel olevatest automaatkäigukastidest. Enim on DQ250 käigukaste kasutusel Volkswagenitel 67%, 28% Škodadel ning ülejäänud SEAT ja Audi sõiduautodel.

2020. aastal pöördusid 2010-2015 DQ250 käigukastidega Hõbenoole poole 3%. Neist 2% pöördusid hooldusesse ning 1% diagnostikasse.

2.1.6 722.9

Mercedes-Benzi 722.9 ja 722.9FE seitsmekäigulisi planetaarkäigukaste on 2010-2015 registreeritud sõidukitel 4739tk, mis moodustab 6.5% kogu kastide arvust. Käigukaste kasutatakse taga ja nelikveolistel. Tuntakse ka nimetusega kui 7G-Tronic. Käigukaste kasutatakse sellel aasta vahemikul Mercedes-Benz ja Infiniti sõidukitel. [9]

3% kogu 722.9 käigukastidest 2010-2015 aasta sõidukitel on jõudnud 2020. aastal Hõbenoolde hooldusesse, neist 1% pöördus probleemide tõttu diagnostikasse või remonti ning 2% hooldusesse.

2.1.7 8HP

Saksamaa käigukasti tootja ZF Groupi 8 käigulisi hüdraulilisi planetaar automaatkäigukaste on Eestis kõige enam. 8HP käigukaste eristatakse vastavalt kui suurele maksimaalsele pöördemomendile käigukast on vastu loodud pidama. [10]

Summa kogusummast								
Arv	Veerusildid							
Reasildid	8HP45	8HP50	8HP55	8HP65	8HP70	8HP75	8HP90	Üldkokkuvõte
1496		4						4
1598	34							34
1984			153					153
1995	1897	424						2321
1997	183	78			36			297
1998		3						3
1999	7				3			10
2179					66			66
2497	1							1
2967			504	147				651
2979	154				8			162
2987	902				2			904
2993	106				3434	464		4004
2995	1		7		10			18
2996	85							85
2997	1				1			2
3604	62							62
3605	25							25
3799					2			2
3993			53				7	60
4134							73	73
4163			13					13
4367					72			72
4395					85	6		91
4691					2			2
4998					1			1
4999					25			25
5000					6			6
5654					32			32
5972							2	2
5998							9	9
6063					1			1
6166							2	2
6299			6					6
6417					26			26
6424					8			8
6592							7	7
6752							4	4
Üldkokkuvõte	3458	509	736	147	3820	470	104	9244

Tabel 4. 8HP käigukastide mudelite kogus vastavalt mootori töömahule

10% moodustavad 8HP45, 8HP50, 8HP70 ja 8HP75 käigukastid 2010-2015. aasta sõidukitel.

8HP45 automaatkäigukastid on võrreldes 8HP70-ga kasutusel väiksema mootori võimsusega sõidukitel, mille mootori töömaht jääb 1.6 ja 3.6 liitri vahele. Kaste esineb kõige rohkem (71%) BMW sõidukitel. Järgnevad Jeep, Dodge, Chrysler, Jaguar ja Lancia. 8HP teine generatsioon 8HP50 on kasutusel üksnes BMW mudelitel. Kasutatakse samuti väiksemate mootorite puhul, kus mootori töömaht jääb 1.4 ja 2.0 liitri vahele.

8HP70 käigukaste kasutatakse suuremate mootorite puhul, töömahuga alates 2 liitrist kuni 6.5 liitrini, ning neid on 8HP kastidest kõige rohkem. Suurem enamus (82%) on BMW sõidukitel. Lisaks on käigukast kasutusel ka Land Rover, Jaguari, Jeep, Dodge, Maserati ja Alpina sõidukitel. Teine generatsioon, 8HP75 käigukast on samuti kasutuses üksnes BMW mudelitel.

8HP75	470	0,6%
8HP50	509	0,6%
8HP45	3458	4,8%
8HP70	3820	4,9%
Üldkokkuvõte	78726	100,0%

Tabel 5. 8HP käigukastide hulk

Ettevõtte Hõbenoole poole on 2020. aastal pöördunud 3% 2010-2015 aasta sõidukit millel 8HP45, 8HP50, 8HP70 või 8HP75 käigukast. Sellest 1% pöördus hooldusesse, 1% diagnostikasse või remonti ning 1% varuosade hinnapakkumise või muudel põhjustel.

Seoses ettevõtte koondatud andmetega, ei olnud autoril võimalik eraldi 8HP45, 8HP50, 8HP70 ja 8HP75 võrrelda.

2.1.8 6DCT450

MPS6 või 6DCT450 on 6-käiguline topeltsiduriga käigukast. Eestis on 2010-2015 aastal esma registreeritud sõidukitel 2655 6DCT450 automaatkäigukasti, mis moodustab 3.6% kogu automaatkäigukastidest. Käigukaste kasutatakse pigem väiksemate mootoritega, töömahuga kuni 2.4 liitrit. MPS6 käigukaste kasutatakse kõige enam Volvo ja Fordi mudelitel. Populaarseimad on Fordi mudelid Mondeo, S-Max ning Galaxy. Lisaks on MPS6 käigukastid kasutusel Mitsubishi, Dodge, Citroen, Peugeot ja Renault mudelitel (Tabel 6).

Reasildid	6DCT450
RENAULT	2
PEUGEOT	24
CITROEN	33
DODGE	56
MITSUBISHI	180
VOLVO	463
FORD	1897
Üldkokkuvõte	2655

Tabel 6. MPS6 2010-2015 aasta sõidukitel

2020. aastal pöördus ettevõtte Hõbenoole poole 2655st 4% MPS6 käigukastidega sõidukeid. Neist 2% pöördusid hooldusesse ning 2% pöördusid diagnostikasse või remonti. Kuna MPS6 käigukaste on kõige rohkem kasutusel Ford Mondeo, S-Max ja Galaxy mudelitel, siis on just nende mudelitega ka Hõbenoole poole enim pöördutud.

2.1.9 K310, K311, K313

Toyota variaatorkäigukast ehk CVT mudelinimetusega K310, K311 ja K313 on 2010-2015 aasta sõidukitel kasutusel ainult Toyotadel. Toyota K310, K311 ja K313 käigukastid moodustavad 2010-2015 aasta sõidukitel kasutatavatest käigukastidest 4,1%. Kõige enam on kasutusel Toyota Avensis mudelil kuid kasutatakse ka Corolla, Corolla Verso, Verso, ja Verso-S mudelitel (Tabel 7).

Reasildid	K310,K311,K313
AVENSIS	2291
COROLLA	433
COROLLA VERSO	1
VERSO	229
VERSO-S	48
Üldkokkuvõte	3002

Tabel 7. K310, K311 ja K313 2010-2015 aasta mudelitel.

K310, K311 ja K313 CVT käigukastidega on Hõbenoolde pöördunud 2010-2015 aasta sõidukitega ainult 1% ja needki ainult hooldusesse.

2.1.10 0AW

0AW, 01J, 0AN või levinuma nimetusega Audi Multitronic variaatorkäigukastid moodustavad 2010-2015 aasta sõidautodel kasutatavatest käigukastidest 2.7% [11]

Üldjuhul on käigukast kasutusel Audi mudelitel, kuid üksikutel juhtudel on kasutusele võetud ka Seat mudelitel (Tabel 8). Seat kasutab seda 2 liitrilise diisel- ja bensiinimootoriga Exeo ja Exeo ST mudelitel. Audi aga kasutab mõlemate mootoritüüpide puhul ning mootorite töömaht jääb 1.8 liitri ja 3.2 liitri vahele. Seega saame öelda, et kasutatakse üsna suurte mootoritega.

Mark ja mudel	1798	1968	1984	2698	2773	2967	3197	Üldkokkuvõte
AUDI	194	892	137	166	112	737	3	2241
A4	50	35	6	10		7	1	109
A4 ALLROAD QUATTRO		10	2					12
A4 AVANT	35	432	13	29				509
A4 LIMOUSINE	64	50	5			7		126
A5	1		7	2			2	12
A5 COUPE	4					2		6
A5 SPORTBACK	40	33	20	2		21		116
A6		22	20	25	28	1		96
A6 ALLROAD				3				3
A6 ALLROAD QUATTRO						69		69
A6 AVANT		227	18	95	21	330		691
A6 LIMOUSINE		83	46		63	258		450
A7 SPORTBACK						42		42
SEAT		11	4					15
EXEO		1	2					3
EXEO ST		10	2					12
Üldkokkuvõte	194	903	141	166	112	737	3	2256

Tabel 8. 0AW 2010-2015 aasta Audi ja Seat mudelitel.

3% kogu 2010-2015 aasta sõidukitega millel 0AW automaatkäigukast, pöördusid 2020 aastal Hõbenoole poole. Sellest 2% käisid hoolduses ning 1% pöördus diagnostikasse või juba remonti. Sümptomiteks peamiselt jõnksatused kohaltvõtul, mille tagajärjel üldjuhul vahetatakse välja sidurid ja kett, kuid alati võib olla oht ka hüdraulikaploki vahetamiseks. Täpsemad detailid selguvad alati töö käigus.

2.1.11 TR-80SD

Aisn Warneri TR-80SD, 0C8 8-käigulisi automaatkäigukaste on 2010-2015 aasta sõidukitel 1.9%. Käigukastid on kasutusel Audi Q7 mudelil, Porsche mudelitel ning Volkswageni Touaregil. Suurem enamus on kasutusel diisel mootoritega sõidukitel millede mootorite töömaht jääb 3 liitri ja 4.8 liitri vahele. Seega TR-80SD automaatkäigukaste kasutatakse suurema töömahu mootoritega (Tabel 9).

Reasildid	2967	2995	3436	3596	3597	3598	3604	4134	4163	4806	Üldkokkuvõte
TR-80SD	1163	21	1	1	6	10	7	187	1	86	1483
AUDI	481	21		1	1			80	1		585
Q7	481	21		1	1			80	1		585
PORSCHE	239		1			10	7	51		86	394
CAYENNE	1					10					11
CAYENNE DIESEL	218										218
CAYENNE GTS							5			25	30
CAYENNE S							2			22	24
CAYENNE S DIESEL								51			51
CAYENNE TURBO										25	25
CAYENNE TURBO S										7	7
CAYMAN S			1								1
MACAN S DIESEL	1										1
PANAMERA DIESEL	19										19
PANAMERA GTS										3	3
PANAMERA TURBO										2	2
PANAMERA TURBO S										2	2
VOLKSWAGEN	443				5			56			504
TOUAREG	443				5			56			504
Üldkokkuvõte	1163	21	1	1	6	10	7	187	1	86	1483

Tabel 9. TR-80SD kasutus vastavalt mudelile ja mootori töömahule

Kogu Eesti liiklusregistris olevate 2010-2015 aasta TR-60SN käigukastidega on Hõbenoole poole 2020 aastal pöördunud 4% sõidukeid. Neist 3% on pöördunud hooldusesse ning 1% diagnostikasse.

3 KÜSITLUS

Analüüsis Maanteeameti arvel olevate sõidautode statistikat, leidis autor, et autosid, mis sõidavad automaatkäigukastiga ning mille esmane registreerimisaasta on 2010-2015a. on 78726. Selle teabe alusel soovis autor saada teada kui palju on automaatkäigukastiga auto omanikke tema enda tutvusringkonnas ning kas neil on olnud ka probleeme. Selle eesmärgiga koostas autor küsimustiku.

Küsitluse eesmärk

Küsitluse eesmärgiks oli teada saada, kui palju on autori tutvusringkonnas auto omanikke, kes sõidavad automaatkäigukastiga ning kas neil on olnud probleeme käigukasti toimimisega.

Uurimusküsimused

1. Milline on levinum käigukasti tüüp?
2. Millised on olnud probleemid automaatkäigukastiga?
3. Kuhu pöörduvad autoomanikud käigukasti probleemidega?

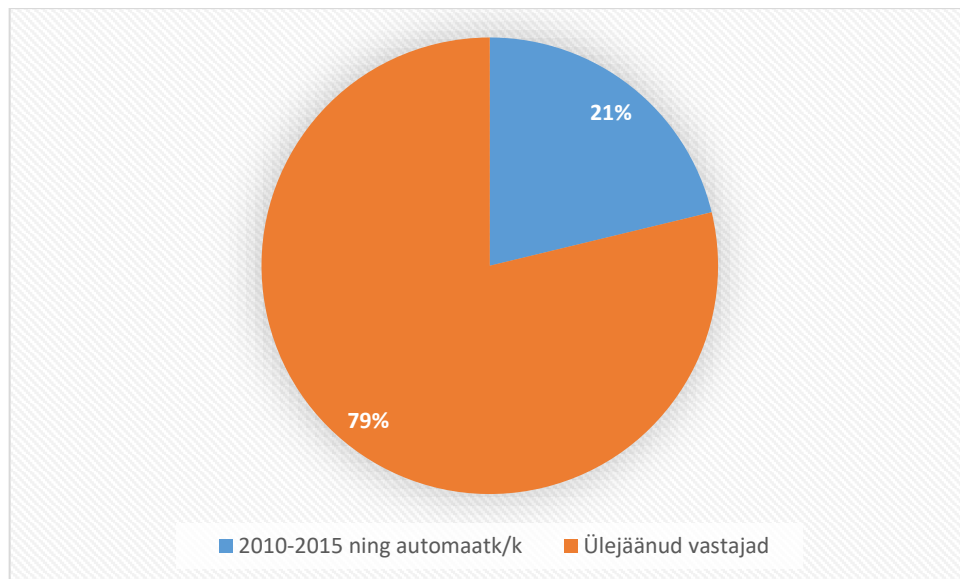
3.1 Valim

Valim koosnes mugavusvalimist. Autor edastas küsimustiku vastajateni läbi suhtlusvõrgustiku *Facebook*. Vastama oodati auto omanikke, kelle auto esmane registreerimisaasta on vahemikus 2010-2015, kuid vastajate seas oli ka teisi esmase registreerimisaasta vahemikuga auto omanikke.

3.2 Tulemused

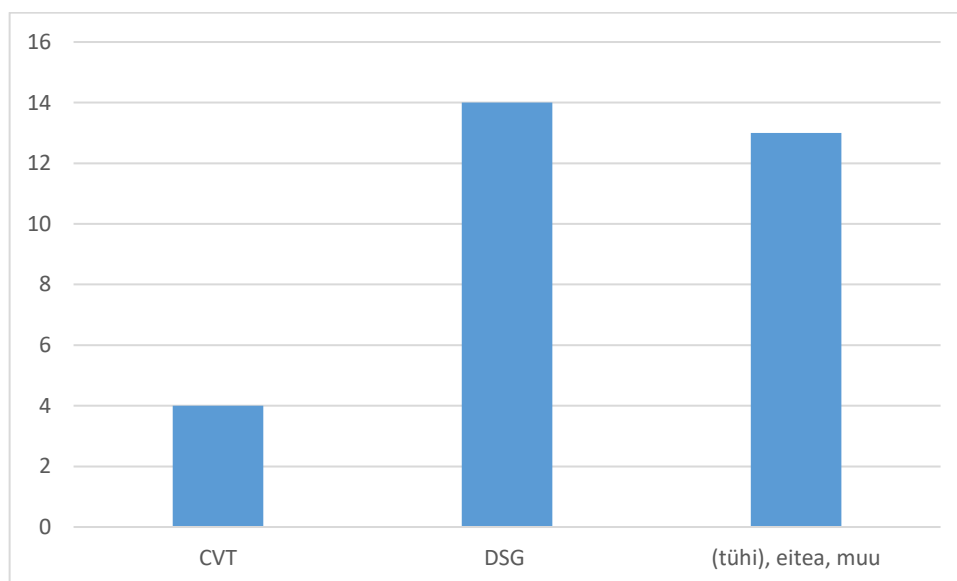
Autor viis läbi küsitluse tutvusringkonnas. Küsitlus edastati vastajatele läbi suhtlusvõrgustiku *Facebook*.

Vastajaid oli 146. Nendest vastustest 21% olid auto omanikud, kelle auto esmane registreerimisaasta on vahemikus 2010-2015 ning millel on automaatkäigukast. Ülejäänud vastajatest omasid kas 2015 ja uuem või 2010 ja vanemat sõidautot ning kellel oli manuaalkäigukast (Sele 1).



Sele 1. Küsitluse vastajate protsent

Üldjuhul toodi välja üldine käigukasti tüüp. 14 vastajat 31-st määras oma auto käigukastitüübiks DSG, 4 vastajat märkis, et käigukastitüübiks on CVT, ülejäänud 13 vastajat jätsid lahti tühjaks või vastasid midagi muud (Vt Sele 2).

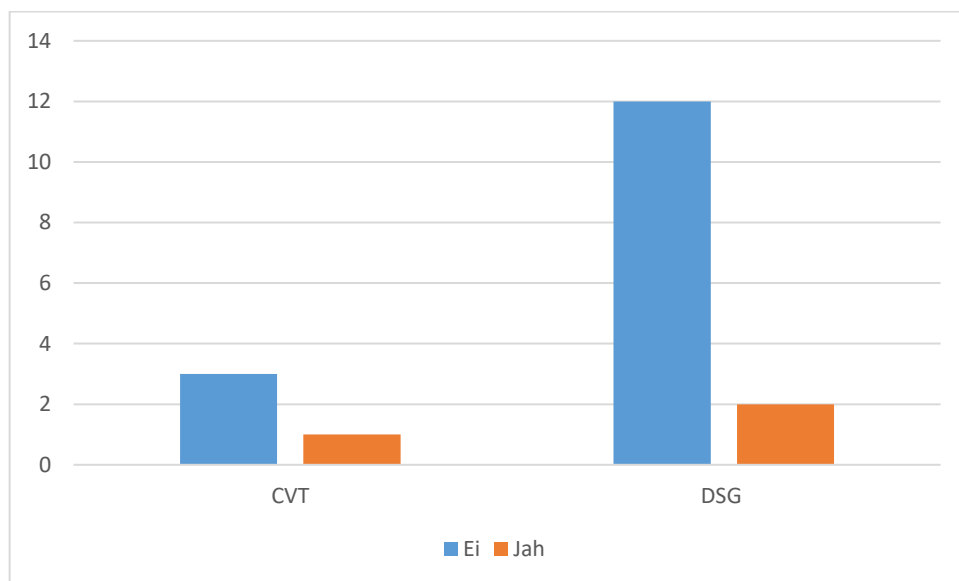


Sele 2. Käigukasti tüübid

Vastajate seas oli vaid üks auto omanik, kelle autol on käigukasti tüübiks DSG, täpsemalt 0B5 (*S-Tronic*) ning see vastaja tõi välja, et selle käigukastiga on olnud probleeme. Vastaja ei toonud välja probleemide sisu. Erinevaid andmeid analüüsides on välja tulnud, et 0B5 (*S-Tronic*) käigukaste käib erinevate probleemide tõttu Hõbenool OÜ-s üsna tihti, seetõttu ei üllatanud autor, et küsitluses ka see

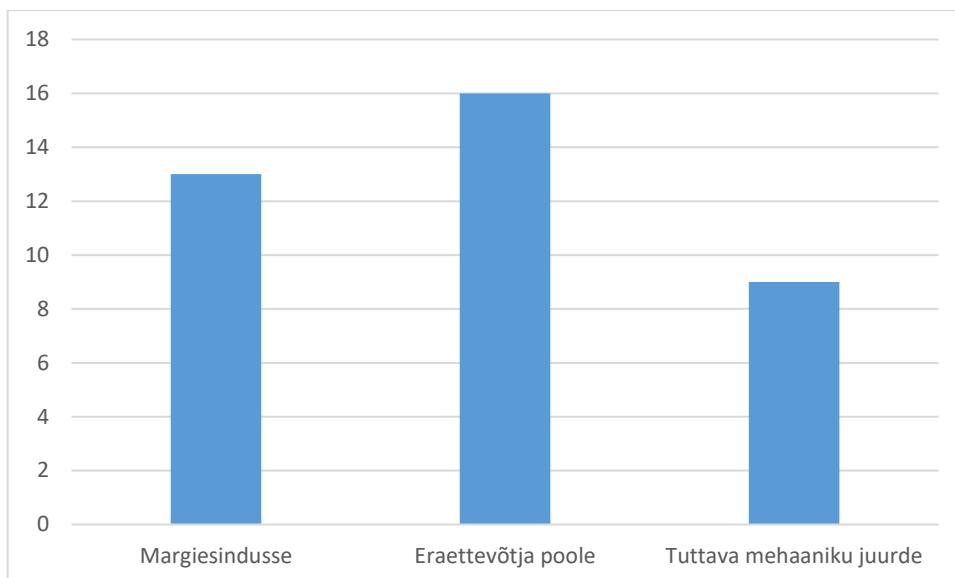
üks 0B5 (*S-Tronic*) käigukast välja toodi. Analüüsides on selgunud, et see käigukast on kõige probleemsem, millega pöörduakse Hõbenoole poole.

Küsitluse tulemustest selgus, et automaatkäigukasti tüübiga DSG on olnud probleeme rohkem (Sele 3). Põhiliseks sümptomiks on jõnksud ja värinad käiguvahetusel. Vastanud ei toonud välja erilisi probleeme CVT käigukastiga, kuid ühel juhul probleem siiski oli.



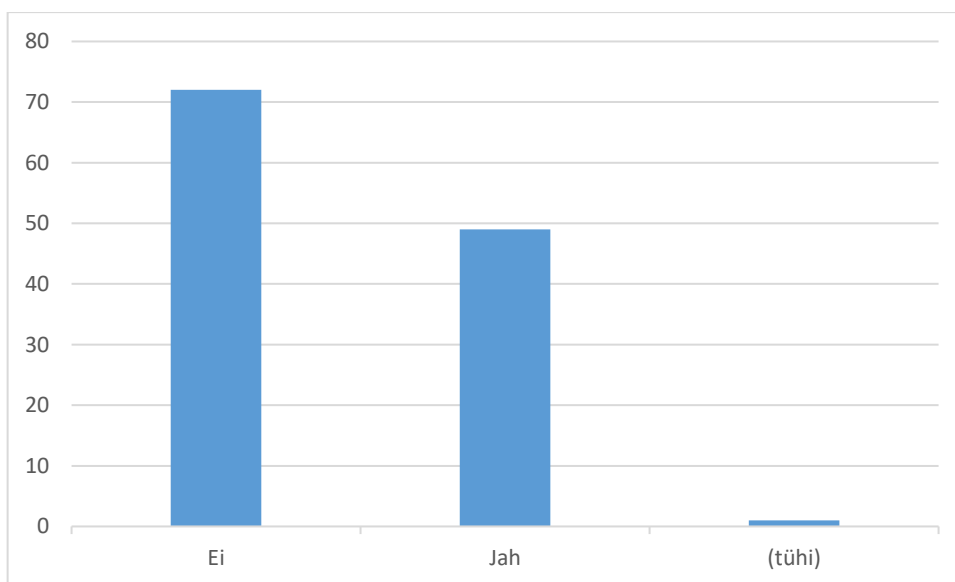
Sele 3. Probleemid vastavalt kastitüübile

Küsitluses oli välja toodud küsimus, kuhu pöörduksid auto omanikud käigukasti probleemidega. 31-st vastanust 13 tõdes, et suunduksid käigukasti probleemiga margiesindusse. 16 korda valiti Eraettevõtjat. 9 korda valiti tuttava mehaaniku juurde (Sele 4). Üks vastanutest tõi välja, et pöörduks Lätti Recrosse. Töö teoreetilises pooles on konkurentsina välja toodud ka Lätis asuv Recro automaatkäigukasti remondiettevõte.



Sele 4. Kuhu pöörduksid automaatkäigukasti probleemidega autoomanikud

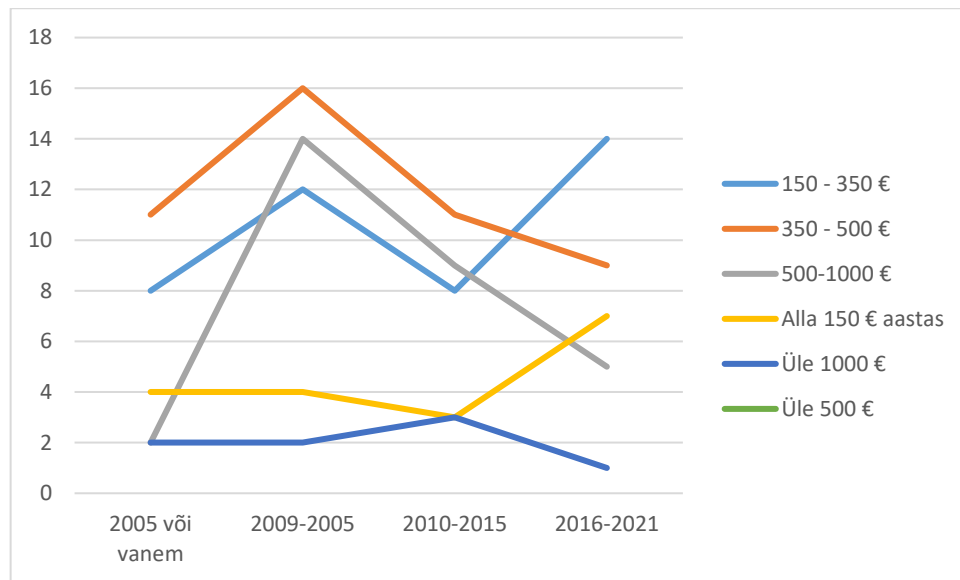
Küsimuses kas automaatkäigukastidega sõidukite omanikud teavad enda sõiduki käigukasti hooldusvälpa (Sele 5) selgus, et 72 vastajat ei tea ning 49 vastanut valis, et teab sõiduki automaatkäigukasti hooldusvälpa. Autor eeldas, et suurem osa auto omanikest ei tea automaatkäigukasti hooldusvälpa, kuid tulemused osutusid oodatust paremaks. Palju oli vastajaid, kes teavad enda auto automaatkäigukasti hooldusvälpa.



Sele 5. Automaatkäigukastide hooldusvälba teadlikkus.

Autor uuris küsitluses viimasena vastajate aastasi kulutusi sõiduki hooldusele ja remondile (Sele 6). Selgus, et uuemate (2016-2021) sõidukite puhul on aastased hoolduse ja remondi kulutused

madalamad. Kõige suuremad kulutused on 2010-2015 aasta sõidukite hooldamisel ja remondil, kus summad ulatuvad üle 1000 euro aastas. Kõige rohkem valiti aastaseks kulutuseks 350 – 500 eurot. Kõige populaarsemad küsitluses osalevad sõidukid olid premium automargid BMW, Audi ja Volvo. Enim vastati, et nende markide aastane hooldusele ja remondile kulub omanikel 350-1000 eurot. Seega nende autode ülevälpidamiskulud on suured.



Sele 6. Autoomanike kulutused aastalõikes

4 KÄIGUKASTIDE ENAMLEVINUD PROBLEEMID ETTEVÕTTE PÕHJAL JA HOOLDUSVÄLBAD

Autor uuris enamlevinute käigukastide probleematikat ettevõtte Hõbenool OÜ kogemuste põhjal. Sümptomeid ja probleematikat on kirjeldatud eelkõige klientide kaebuste ning ettevõtte diagnostika alusel samuti on kasutatud ka tulemusi autori läbiviidud küsitlusest.

Autor töötles sümptomeid ettevõttes kasutatavast müügijuhtimise tarkvarast *Pipedrive*. Kasutatud andmed on programmi sisestatud viimase aasta jooksul seega tulenevad aastast 2020-2021.

Enamasti on käigukastide probleemide põhjustajaks hiline hooldusaeg, mis omakorda on tingitud auto madalate hoolduskulude hoidmisest. Kes ei tahaks osta autot, mille hooldamisele ja ülevalpidamisele kulub vähe raha. Lisaks oleks nagu levinud väärinfo, et käigukastiõli on eluaegne (Sele 7) „*Lifetime oil*“ mistõttu nagu ei peaks käigukasti õli üldse vahetama. Ettevõtte kogemustel ja praktika käigus on selgunud, et reklaamitav *Lifetime oil* ei ole käigukasti eluajaga võrdne ning õlivahetus peaks toimuma varem, et hoida ära suuremaid kulutusi käigukasti remondiga.



Sele 7. *Lifetime* õli silt ning taustal õlikannus must ja sädelusega õli

Sele 8 on välja toodud peamised õli tunnused mis viitavad probleemile käigukastis.



Sele 8. Probleemidest tingitud muutused automaatkäigukasti õlis [12]

Käigukastide eluiga ei olene niiväga läbisõidust vaid kuidas autoga on sõidetud. Automaatkäigukastidele tekitavad suuremat koormust kõrgem väliskeskkonna temperatuur, linna liikluses sõitmine ja start-stop režiim, võimsam mootor ning sportlik sõidustiil. Lisaks ka koormatud tingimused nagu järelhaagise vedamine ja mägedes sõitmine. Kui võtta levinuimad kulumisest tingitud vigastused, mida annab õigeaegse hooldusega vältida, siis võib väita et sõltuvalt sõidustiilist ja koormusest hakkavad veasümptomid esinema tabelis 10 välja toodud läbisõitudel [13]

CVT	100 000 - 150 000 km
DSG	100 000 - 150 000 km
Planetaar	150 000 - 250 000 km

Tabel 10. Veasümptomite esinemine läbisõidul [13]

Ettevõtte kogemused on näidanud, et sõiduautodel, mis pöörduvad Hõbenoole poole, ei ole autol enam esimest omanikku. Autol on olnud üks või mitu omanikku. Samuti nägi autor praktikas, et nendel autodel on läbisõit enamasti rohkem kui 100 000 km, mistõttu võib eeldada, et paljud probleemid tekivad auto vanusest ning õigel ajal hooldamata jäänud käigukastidest. Omanike vahetustest võib olla tingitud ka valesti käsitletud käigukast. See tähendab näiteks seda, et esimene omanik võis vedada näiteks suuremaid koormusi või on auto toodud Eestisse välisriigist, kus on mäed mis käigukastile suuremat koormust tekitavad.

4.1 TF-80

Kõige sagedamini on TF80 käigukastidega probleeme hüdraulika ploki kulumisest tingitud sümptomitega, mille tagajärjel on odavam ja aja mõttes kiirem vahetada välja terve hüdraulika plokk, kui hakata järgemööda kulumisi otsima ja defekteerima. Autor nägi praktika käigus üksikuid TF80 käigukaste, mille õli oli varem vahetatud või tuldi õigeaegselt hooldusesse. Õli mitte vahetamine õigeaegselt on tagajärg hüdraulika ploki kulumisele.

Volvo S80 2015 aasta mudeli manuaalis on välja toodud, et TF80 käigukastis ei pea normaalsõidu tingimustes käigukasti õli vahetama. Tuleks vahetada kui sõidetakse ebasoodsates tingimustes. [14]

Land Rover Range Rover Evoque 2012 aasta mudeli hooldusprogrammis on ära märgitud, et õli tuleks vahetada iga 100 000 km tagant. [15]

Volvo XC90 2010 aasta mudeli hoolduskavast tuli välja, et käigukasti õlitaset tuleks kontrollida juhul, kui on paista väline õlileke. Volvo soovib käigukasti õlivahetust teostada iga 84 000 kilomeetri tagant, ning seda juhtudel kui sõidukiga on veetud koormusi nagu pukseerimine ja järeelhaagise vedamine. [16]

Volvo XC70 2015 aasta mudelil on samuti kasutusel TF80 käigukast ning Sele 8 on välja toodud hoolduskava, kus on näha, et automaatkäigukasti õli vahetus ei ole hoolduse käigus ettenähtud vaid tuleks kontrollida õli taset ning vajadusel lisada. [17]



Maintenance Service Operations

01

Service operation		Schedule of services														
All Models	miles x 1000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
	km x 1000	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
Steering, Front and Rear Suspension																
Power steering fluid level, check/adjust		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Steering/front suspension, check for wear according to: Wheel angles check							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rear suspension, check for wear according to: Wheel angles check							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transmission, Driveshaft and Differential																
Automatic transmission fluid level, check/adjust ^F						X					X					X
Final drive/bevel gear, visual inspection (AWD models only) ^G			X		X		X		X		X		X		X	
Driveshaft joints, check for wear/play							X		X		X		X		X	
Driveshafts, check rubber boots							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Propeller shaft, pilot bearing and universal joints, check wear (AWD models only)							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controls and Lighting																



17

Sele 9. Volvo XC70 Hoolduskava [17]

TF80 käigukasti tootja Aisin on öelnud „Margiesindused soovitavad käigukasti õli vahetata iga 60-80k kilomeetri tagant, kuid osad margiesindused peavad käigukaste hooldevabaks. Seda peaks vaatama mitmest erinevast asjaolust nagu kõrgemate elatustasemetega ja pidevalt muutuvate liiklus ja ilmastikuoludega. Käigukasti tootja Aisin soovitab auto omanikel vahetada käigukasti õli iga 2 aasta tagant või 20k kilomeetri tagant. Kui käigukasti õli vahetada õigeaegselt siis see vähendab riski et tekib käigukastiga probleeme, kütusekulu väheneb ning käiguvahetus on sujuvam.“ [12]

4.2 0B5

Mitmeid kliente on tulnud diagnostikasse kaebusega, et autoga sõites tekivad käiguvahetustel häirivad jõnksud, löögid, tõuked või vibratsioon. Seda nii alla käiguvahetusel kolmandalt teisele, teiselt esimesele või üles neljandalt viiendale.

Lisaks erinevaid sümptomeid viitamaks käigukasti veale:

- Kohaltminek löögiga
- Veateade armatuuris (*Gearbox malfunction*) aga käiguvahetustel probleeme ei esine
- Tagurpidi käik jõnksutab
- Vibratsioon kohaltvõtul
- Käiguvahetused venitavad
- Käigukasti külma temperatuuriga käiguvahetused venitavad

Sümptomid tekivad tihtipeale siduri lülitustel, kui tekib tugev jõnksatus. Põhjus võib olla sidurite kulumisest, solenoidide tööst või mehhatroonika plokist. Üldjuhul piisab peale vea defekteerimist sidurite ja siduri juhtimises osalevate solenoidide vahetusest ning vead kaovad ära. Seda pakutakse tihtipeale esimese sammuna sellepärast, et alati lisaks sidurile solenoidide vahetus ei aita ja on vaja vahetata terve hüdraulika plokk. Ja põhjus miks solenoidide töös probleeme esineb on peamiselt hooldamata käigukast. Metallipurune ehk abrasiivne õli tekitab solenoidide töös häireid. Metallipuru on tihtipeale hästi märgatav käigukasti õli vahetamisel õlis, käigukasti õli filtris ning käigukasti demontaažil solenoidide all oleval filter sõeladel. Kui solenoidide vahetuse järel viga ei kao, tuleks ära vahetata terve mehhatroonika plokk.

Käigukasti õli omadus on süsteemi ja liikuvaid osasid jahutada ja puhastada, kuid kui õli on pika kasutusea tõttu kaotanud oma omadused ja ei täida oma ülesandeid siis tihtipeale tekibki käigukasti töös häireid. [18]

Ühe sõiduki puhul oli käigukasti õli temperatuur tõusnud maantee sõiduga liialt kõrgele et andis näidikute plokis käigukasti veateadet. Seejärel parklas oli sõidukil järsku kadunud tagurdamise (R) käik. Päev hiljem oli kõik jälle toiminud korrektselt kuid käigukasti juhtmoodulisse olid tekkinud sidurite veakoodid. Temperatuuri tõustes kaob tagumine käik ning esimene käik läheb sisse löögiga. Selliste häirete tulemusena läheb käigukast avarii režiimi ehk käigukasti juhtplokk annab teate, kas sõita ainult A käigukastiga, ehk 1, 3, 5 ja 7 käikudega ja kasutades ainult ühte sidurit ja tagurdamine ei ole lubatud [19].

Sele 10 välja toodud Audi A7 Sportback mudelitel on kasutusel 0B5 DSG käigukast ning hoolduskavast tuleb välja, et käigukasti õli tuleks vahetada iga 60 000 kilomeetri läbimise järel. [20]

Overview of service intervals

	Audi A7 Sportback 2.8l FSI 150 kW	Audi A7 Sportback 3.0l TFSI 200 kW	Audi A7 Sportback 3.0l TDI 150 kW / 180 kW
Oil change interval, flexible	15,000 km / 1 year or 30,000 km / 2 years (market-dependent)		
Service interval, fixed	30,000 km / 2 years	30,000 km / 2 years	30,000 km / 2 years
Dust and pollen filter	30,000 km / 2 years	30,000 km / 2 years	30,000 km / 2 years
Brake fluid	Change for the first time after 3 years (depending on market), and thereafter every 2 years		
Air filter	90,000 km	90,000 km	90,000 km
Spark plugs	90,000 km	90,000 km	-
Fuel filter	Lifetime	Lifetime	60,000 km
Gear oils			
- multitronic	60,000 km	60,000 km	60,000 km
- 7-speed dual clutch gearbox			
- ATF ¹⁾	60,000 km	60,000 km	60,000 km
- MTF ²⁾	Lifetime	Lifetime	Lifetime
Timing drive chain	Lifetime	Lifetime	Lifetime

¹⁾ ATF = Automatic Transmission Fluid

²⁾ MTF = Manual Transmission Fluid

Sele 10. Audi A7 Hooldusprogramm [20]

4.3 TR690

Käigukastis põhjustab tihtipeale häirivat heli (undamist) variaatorkett, või variaatori laagrid, mis on kulunud. Kulumist võib tekitada õliomaduse kaotanud käigukasti õli, raskete koormuste vedamise tagajärjel nagu näiteks järelhaagise vedamine. Praktika käigus tuli ette mitmeid suurema metallitolmuga magneteid, mis viitasid juba suuremale kulumisastmele (Sele 11).



Sele 11. TR690 põhjavannil kulumisest tingitud metallitolm magnetil

2010 Subaru Forester hoolduskavast (Sele 12) tuleb välja, et käigukasti TR690 õli tase tuleks kontrollida, iga aasta või 15000 km läbimisel. Õlivahetust tuleks teostada iga 4 aasta järel või iga 60 000 km läbimisel. Lisaks on välja toodud, et käigukasti õlifilter on hooldusvaba detail käigukastis. Filter vajab vahetust, kui see on väliste kahjustustega või lekib õli. [21]

			Maintenance interval [Number of months or km (miles), whichever occurs first]										Remarks
Month					12	24	36	48	60	72	84	96	
<1,000 km			1.6	5	15	30	45	60	75	90	105	120	
<1,000 miles			1	3	9	19	28	38	47	56	66	75	
1	Engine oil				R	R	R	R	R	R	R	R	
2	Engine oil filter				R	R	R	R	R	R	R	R	
3	Spark plug	For Turbo									R		
		Others				R		R		R		R	
4	Drive belt(s)				I	I	I	I	I	I	I	I	
5	Camshaft drive belt					R		R		R		R	
6	Fuel line					I		I		I		I	
7	Fuel filter						R			R			
8	Air cleaner element				I	R	I	R	I	R	I	R	
9	Cooling system					I		I		I		I	
10	Coolant					R		R		R		R	
11	Clutch system					I		I		I		I	
12	Hill-holder system					I		I		I		I	
13	Transmission oil					I		R		I		R	
14	ATF					I		R		I		R	
15	Front & rear differential					I		R		I		R	
16	Brake line					I		I		I		I	
17	Brake fluid					R		R		R		R	
18	Disk brake pads & discs				I	I	I	I	I	I	I	I	
19	Brake linings & drums					I		I		I		I	
20	Parking brake					I		I		I		I	
21	Suspension					I		I		I		I	
22	Wheel bearing											(I)	
23	Axle boot & joint				I	I	I	I	I	I	I	I	
24	Steering system					I		I		I		I	

Symbols used:

R: Replace

I: Inspection

(I): Recommended service for safe vehicle operation.

NOTE:

(1) When the vehicle is used in extremely dusty conditions, the air cleaner element should be replaced more often.

(2) ATF filter is a maintenance free part. ATF filter needs replacement, when it is physically damaged or ATF leaked.

Sele 12. Subaru Forester hoolduskava [21]

4.4 DQ200

Tihti on klientide mureks vibratsioon sõitmisel, Auto ei tagurda R asendis, käigud ei lülitu õigeaegselt või ei lülitu üldse. Sageli peituvad vead mehhatroonika plokis, mis juhib käigukasti tööd. Ühel juhul hakkas R käik kõrisema ning hiljem defekteerimisel selgus, et viga peitus vigases käiguvahtuse kahvli laagris, mis oli liigselt kulunud. Antud käigukastil ei olnud varem käigukasti õli vahetust tehtud, seega võis kulumine olla tingitud abrasiivsest õlist.

Kuna tegemist on DSG käigukastiga, siis on ette tulnud juhtumeid, kus käigukasti avarii režiimis kaovad 1, 3, 5 ja 7 käik ja toimivad ainult 2, 4, 6 käik ehk käigukasti vigane pool lülitatakse välja.

Käigukastile ei ole ette nähtud õlivahetuse intervalli. [22]

4.5 DQ250

Ühel juhul oli probleeme et aegajalt ei tule R käiku. Korduvalt proovides tekib, kuid peale adapteerimist ehk käigukasti õpitud väärtuste nullimist kadusid kõik käigud. Veaks diagnoositud mehhatroonika plokk, kuna juhtplokis esines vastavad solenoidide veakoodid. Mõnikord piisab teatud juhtumite puhul solenoidi vahetusest, kuid kui viga ei kao on mõttekas vahetata välja terve hüdraulika plokk. Esineb probleeme ka sidurite kulumisest tingitud sümptomitega.

Käigukasti õlivahetus intervalliks on märgitud 60 000- 65 000 km. [22]

4.6 722.9

Enamlevinud sümptomiteks on jõnksud käiguvahetustel ning selle põhjuseks on abrasiivsest õlist tingitud kulumine hüdroplokis. Lisaks on vibratsioone ja pöörete kõikumist maanteeõidul ühtlase kiirusega, mis viitavad turbiini ehk hüdrosiduri kulumisele. Mitmeid kordi on olnud probleeme ka käigukasti juhtmooduliga mis asub käigukasti sees. Üldiselt vastupidav käigukast kuid vajab korrektset hooldust. Soovituslik õlivahetus välp on 80 000-120 000km. Sport ehk AMG mudelitel on soovituslikuks hoolduseks 60 000km. [23]

„Gears magazine“ veebilehelt võib leida probleeme hüdroplokis solenoidide otsas vigastunud O-rõngastega, mistõttu solenoidi töös on häireid (õlileke), käiguvahetused häiretega ning tihtipeale võivad nende solenoidide töösse rakendatavad sidurid kas ülekuumeneneda või lausa täiesti ära kuluda [24].

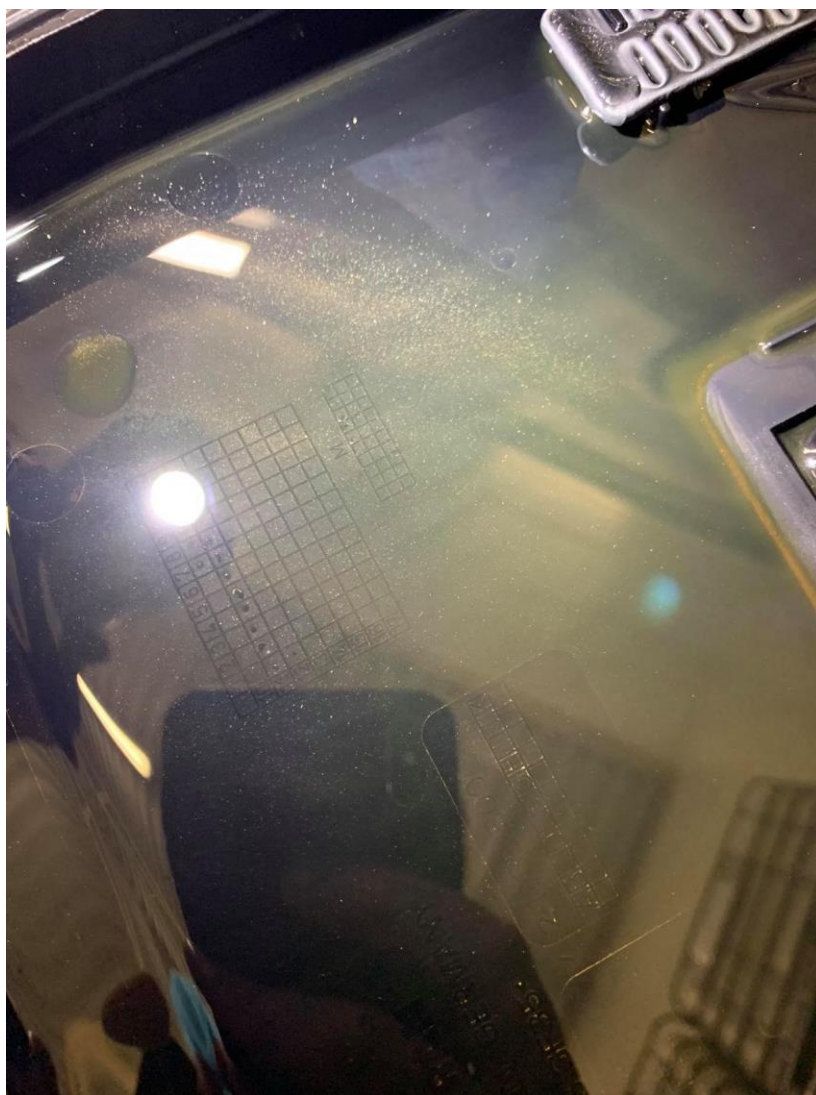


Sele 13. 722.9 solenoid, millel O-rõngas murdunud

Kui tava mudelitel näeb Mercedes-Benz ette, et käigukastis tuleks õli ja filtrit vahetada iga 60 000km järel, siis AMG mudelite puhul tuleks õli vahetada iga 30 000km järel. [25]

4.7 8HP

Väga tihti on autor täheldanud käigukasti hooldamistel, et 8HP põhjavannid, mille küljes on ka käigukasti filter, on märgata oluliselt pronks metalli sädelust ning puru. Seda on näha käigukastidest mis on läbisõitnud rohkem kui 100 000 km. Käigukasti tootja ZF on välja toonud et käigukastis tuleks õli vahetada 80 000 – 120 000 km läbimisel või 8 aasta järel. Kui käiguvahetused ei tundu enam kõige sujuvamad on tihtipeale diagnoositud viga hüdroploki kulumisest, kus solenoide töös on häireid. Vigu esineb sagedasti ka pöörete kõikumisel ühtlasel sõidul hüdrosiduriga, mille hõõrdkatted kuluvad ajapikku ära ning sidurikettad ei taga fikseeritud ühendust ning tekib läbilibisemine



Sele 11. 8HP käigukasti karteril sädelus õlis ja metallitolm magnetil

4.8 6DCT450

Peamised sümptomid on mootori pöörete kõikumine sõidul, kohaltvõtud ei ole sujuvad, põrinad ja viivitusega käiguvahetused. Põhjuseks on ettevõtte kogemusel sidurite kulumine, kulumised mehhatroonika plokis ning lülitushoobade purunemine. Lisaks on antud käigukasti mudeliga probleemid ka juba konstruktsioonilistes eripärades.

4.9 Hoolduste maht aastas

Kui arvestada, et sõiduki aastane läbisõit on 25 000km ning arvestades käigukasti tehase ettenähtud hooldus intervalli ja Eesti liikluses olevate autode 2010-2015 käigukastide koguseid, tuleb välja, et aastas tuleks teha 13 600 hooldust. Kui arvestada Hõbenoole poolt ettenähtud hooldamise tööaega kus lisaks õlile vahetatakse osades käigukastides ka filter ja pistik, ning käigukaste mis peaksid tehase ettenähtud hooldus intervalli kohaselt pöörduma hooldusesse saame kogu töömahuks 17 000 tundi . Arvestades 2021.aasta keskmist töötundide arvu kuus 168.33 saame keskmiselt 101 kuud tööd. See aga on 9 inimese aastane töötundide arv. [26]

Kasti kood	Automargi garantiaeg, aastat	Tehase intervall	Kogus	Kliendi läbisõit	hooldusi aastas	Paketi hind	Töö aeg	Töö maht
TF80	Volvo, 3	90 000	7563	25000	2100,8	250	1	2100,8
HP	BMW, 2	100000	7278	25000	1819,5	410	1	1819,5
DQ200	VW, 3	60000	6181	25000	2575,4	165	1	2575,4
DQ250	VW, 3	60000	5813	25000	2422,1	223	1,5	3633,1
722.9	Mercedes-Benz, 2	60000	4739	25000	1974,6	279	1,5	2961,9
6DCT450	Ford, 2	60000	2655	25000	1106,3	203	1,5	1659,4
0AW	Audi, 2	60000	1951	25000	812,9	198	1	812,9
0B5	Audi, 2	60000	1431	25000	596,3	445	2	1192,5
TR690	Subaru, 3	60000	485	25000	202,1	345	1,5	303,1
Kogusumma					13609,9			17058,7

Tabel 11. Võimalikud hoolduste mahud

Kui Hõbenooles on hooldustöid teostavaid töötajaid 4, konkurentidena välja toodud A-Osa OÜ-s 2, Esracing OÜ-s 2, ning arvestades väiksemaid hooldusteenuseid pakkuvaid ettevõtteid, võib analüüsides järeldada, et hooldustööde turg on Eestis ära jagatud. Analüüsides hoolduspaketi hindasid ning võttes arvesse Hõbenoole Kadrina remondiosakonna keskmise remonttööde hinna, mis küündib kuni 1500 euroni, võib järeldada, et tegelikkuses oleks mõistlik teostada hooldusi vastavalt tehase intervallile.

Kui auto on uus ning kehtiva garantiiga, tuleb sellega käia margiesinduses hoolduses. Vastasel juhul kaotab garantii kehtivuse. Kui garantii aeg lõpeb ning läbisõit on suur, siis suure tõenäosusega sellega enam margiesindustes ei käida ning käigukasti hooldusvälpadest enam kinni ei peeta.

Autori arvates võiksid inimesed käia sagedamini automaatkäigukaste hooldamas, sest analüüsides ning ettevõtte ja autori praktikast on välja tulnud palju probleeme, mis tekivad just hooldamise mitte teadlikkusest ja selle õigeaegselt hooldamata jätmisest.

Võimalus probleemi vähendamiseks võiks olla reklaam. Kui reklaamida inimestele hooldustööde hindasid võrreldes keskmise remonttööde hinnaga läbi autokoolide, tehniliste ajakirjade, läbi sotsiaalmeedia ning Hõbenoole kodulehe, saaks autori arvates probleemi vähendada ning teadlikkust suurendada.

KOKKUVÕTE

Diplomitöös „Automaatkäigukastide probleematika ettevõtte Hõbenool OÜ näitel“ on autor analüüsinud automaatkäigukastide arvu Eestis. Tulemustest selgus, et Eestis on kokku 78726 automaatkäigukastiga sõiduauto, mille esmane registreerimisaasta jääb vahemikku 2010-2015.

Nende seast osutusid kõige populaarsemateks käigukasti mudeliteks TF80 (10,4%), DQ200 (8,5%), DQ250 (7,4%), 722.9 (6,5), 8HP70 (4,9%) ning 8HP45 (4,8%). Koguarvust 2% on 0B5 käigukasti mudeliga sõidua autod. Autor kirjeldas ka käigukasti mudelid TR690, K310, K311, K312, 0AW ja 6DCT450, DQ250.

Autor analüüsis saadud teavet Hõbenool OÜ-s leiduvate päringutega ning leidis, et kõige rohkem käib Hõbenool OÜ-s sõiduautosid, mille käigukastiks on TF80. Töös tuli välja, et Eestis on TF80 käigukastiga sõiduautoade suhtarv suur, seetõttu on nende autoade võimalus sattuda Hõbenoolde ka suurem.

0B5 käigukastiga sõiduautosid on 1431. Töö käigus selgus, et tervelt 10% nendest sõiduautoadest pöörduvad Hõbenoolde, kas siis hooldusesse või diagnostikasse. See on pöördumiste kõige kõrgem protsent arvestades seda, et neid autosid Eestis oluliselt vähem, kui näiteks TF80 käigukastiga sõiduautosid. 0B5 käigukastile järgneb probleemne CVT käigukast TR690.

Autor analüüsis erinevaid käigukasti mudelid ettevõttest pärineva informatsiooni alusel. Selgus, et kõikidel vaatluse all olevatel käigukastide mudelitel on probleeme.

Ettevõtte kogemuste, autori diplomipraktika ning ettevõtte müügijuhtimise tarkvaras leiduva informatsiooni *Pipedrive* võrdlemistel ja analüüsimistel selgub, et kõige enamlevinumad probleemid käigukastidel on erinevad kulumised, jõnksud-värinad ning mittesujuvad käiguvahetused.

Enamasti on käigukastide probleemide põhjustajaks hiline hooldusaeg, mis omakorda on põhjustatud madalate hoolduskulude hoidmisest. Töös selgub, et käigukasti õlivahetused võiksid toimuda varem või korrapärasemalt, et hoida ära suuremaid kulutusi ja probleeme käigukastiga. Kasutatakse „lifetime oil“ terminit, mille all mõeldakse elukestvat õli, kuid see ei taga seda, et automaatkäigukast toimetaks veel kolmandate ja neljandate omanike käes, kus läbisõidud on üle 100 000 km. Praktika kogetu põhjal võib öelda, et purused magnetid ja sädelus on sage nähtus Eesti liikluses olevatel sõidukitel millede läbisõidud on üldjuhul üle 100 000km.

Autotootjate ja käigukasti tootjate hooldusvälbad lähevad omavahel vastuollu. Eelkõige on vastuolu käigukasti hoolduse intervallis. Autori läbi viidud küsitlusest selgus, et auto omanikud enamasti ei ole teadlikud käigukasti hooldusvälbast, mis tõttu võib eeldada, et õige aeg käigukasti hooldamiseks läheb üle ning käigukastis tekkivad anomaaliad hakkavad märku andma.

Käigukasti eluiga oleks pikem kui vahetada õli käigukasti tootja ettenähtud aja järgi. See mida näidatakse autotootja hooldusprogrammides on kordi suurem kui on käigukasti tootja soovitanud.

Autoomanikud peaksid käima tihedamini automaakäigukastidega hoolduses. Töö käigus läbiviidud analüüsides selgus, et paljud probleemid käigukastidega on tekkinud õigeaegsest hooldamatusest. Probleemi vähendamiseks soovitab autor autoomanikke teadvustada õigeaegse hooldamise vajalikkusest sotsiaalmeedia, tehniliste ajakirjade, autokoolide või vastavat teenust pakkuvate ettevõtete kodulehtede kaudu.

SUMMARY

In the diploma thesis "Problems of automatic gearboxes on the example of the company Hobenool OÜ" the author has analyzed the number of automatic gearboxes in Estonia. The results revealed that there are a total of 78,726 passenger cars with automatic transmissions in Estonia, the primary registration year of which is in the range 2010-2015.

Among them, the most popular gearbox models were TF80 (10.4%), DQ200 (8.5%), DQ250 (7.4%), 722.9 (6.5), 8HP70 (4.9%) and 8HP45 (4, 8%). 2% of the total number are cars with 0B5 gearbox model. The author also described the gearbox models TR690, K310, K311, K312, 0AW and 6DCT450, DQ250, TR-80SD.

The author analyzed the received information with the inquiries found in Hobenool OÜ and found that the most frequented cars that have automatic gearbox in Hobenool OU are TF80. The study revealed that the ratio of cars with TF80 gearboxes is high in Estonia, therefore the chance of these cars getting into Hobenool workshop is also higher.

There are 1431 passenger cars with 0B5 gearboxes. This is the highest percentage of turns considering that there are significantly fewer of these cars in Estonia than, for example, cars with TF80 gearboxes. 0B5 is followed by a problematic CVT gearbox TR690

The author analyzed different gearbox models based on information from the company. All gearbox models under consideration were found to have problems.

A comparison of the company's experience, the author's diploma practice and the information in the company's sales management software Pipedrive reveals that the most common problems with gearboxes are various wear, jitter and vibrations.

In most cases, gearbox problems are caused by late maintenance, which in turn is caused by keeping maintenance costs low. The work shows that gearbox oil changes could take place earlier or more regularly to avoid higher costs and problems with the gearbox. The term "life-time oil" is used to refer to a lifetime oil, but it does not guarantee that the automatic transmission will still be delivered to third and fourth owners who have traveled more than 100,000 km. Based on the experience of practice, it can be said that broken magnets and sparkle are a common phenomenon in vehicles in Estonian traffic, which generally have a mileage of more than 100,000 km.

According to car manufacturers and gearbox manufacturers, different gearbox maintenance intervals are provided. This was also revealed from the survey conducted by the author, car owners are usually unaware of the gearbox maintenance interval, due to which it can be assumed that the right time for gearbox maintenance passes and the anomalies in the gearbox start to signal.

The service life of the gearbox would be longer than changing the oil according to the time specified by the gearbox manufacturer. What is shown in the car manufacturer's maintenance programs is many times greater than recommended by the gearbox manufacturer.

Car owners should do more frequent maintenance with automatic transmissions. Analyzes carried out in the course of the work revealed that many problems with gearboxes have arisen due to timely maintenance. To reduce the problem, the author recommends that people be made aware of the need for maintenance care, through social media, technical magazines, driving schools or the websites of companies that provide this service.

KASUTATUD ALLIKAD

- [1] H. OÜ, „Höbenool.ee,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.hobenool.eu/hobenool-e-ajalugu-ja-tutvustus/>.
- [2] „Automaatkast,“ A-OSA OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.automaatkast.ee/>.
- [3] „Esracing,“ ESRACING OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: <https://esracing.ee/teenused/automaatkaigukastide-remont/>.
- [4] Transpordiamet, „Transpordiamet,“ 30 09 2020. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/statistika/s6idukid/arvel_m1-300920.xlsx.
- [5] A. C. E. -W. Europe, „Automaticchoice,“ Automatic Choice, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.automaticchoice.com/en/transmission-parts/what-transmission-do-i-have>.
- [6] Partslink24, „Partslink24.com,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.partslink24.com/partslink24/user/login.do>.
- [7] Automobiles Peugeot (Groupe PSA), „PEUGEOT TUTVUSTAS 8-KÄIGULIST AUTOMAATKÄIGUKASTI,“ 04 06 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.peugeot.ee/et/brand-ja-tehnoloogia/uudised/peugeot-tutvustas-8-kaigulist-automaatkaigukasti.html>.
- [8] Euroopa Komisjon, „CO₂ emission performance standards for cars and vans,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/regulation_et.
- [9] P. Tan, „Paultan.org,“ Driven Communications Sdn Bhd., 05 03 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://paultan.org/2014/03/05/first-view-daimlers-2-0-turbo-infiniti-engine-bay/>.
- [10] ZF Friedrichshafen AG, „8-Speed Automatic Transmission,“ ZF Friedrichshafen, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.zf.com/products/en/cars/products_29289.html.

- [11] Audi AG, „Volkspage.net,“ [Võrgumaterjal]. Available: http://www.volkspage.net/technik/ssp/ssp/SSP_228_d1.pdf.
- [12] AISIN SEIKI Co. Ltd, „Is your car's transmission healthy?,“ Aisin Seiki, [Võrgumaterjal]. Available: http://www.aisinaftermarket.jp/en/products/atf/images/atf_a2_CFEEx_AFW+.pdf.
- [13] H. OÜ, „Kui pikk automaatkäigukasti eluiga,“ Hõbenool, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.hobenool.eu/kui-pikk-automaatkaigukasti-eluiga/>.
- [14] Volvo Car Corporation (or its affiliates or licensors), „Transmission fluid - grade and volume,“ Volvo Car Corporation, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.volvocars.com/lb/support/manuals/s80/2014w20/specifications/fluids-and-lubricants/transmission-fluid---grade-and-volume>.
- [15] Openbay Corporation, „LAND ROVER RANGE ROVER EVOQUE MAINTENANCE,“ Openbay, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.openbay.com/maintenance/land-rover-range-rover-evoque>.
- [16] Auto123.com, „2010 Volvo XC90 Maintenance Schedule,“ Auto123, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.auto123.com/en/auto-parts/maintenance-schedule/?presetmakeid=&make=Volvo&makeid=64%7CVolvo&lcarids=1106402002%7C7-seat+V8+AWD+Executive&year=2010&model=XC90#:~:text=Volvo%20recommends%20changing%20automatic%20transmission,the%20Instrument%20Pa>.
- [17] Carmanuals2, „Volvo XC70 - Maintenance schedule,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://carmanuals2.com/get/volvo-xc70-2015.5-maintenance-schedule-36997>. [Kasutatud 17 02 2015].
- [18] Hõbenool.ee, „ATF-i ülesanded,“ Hõbenool, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.hobenool.eu/mis-asi-on-atf-miks-on-automaatkaigukastis-uldse-oli-vaja/>.
- [19] AUDI AG, „Procarmanuals,“ 07 2008. [Võrgumaterjal]. Available: <https://procarmanuals.com/vag-ssp-429-audi-q5-engines-and-transmissions-7-speed-dual-clutch-gearbox-0b5-s-tronic/>.

- [20] Audi AG, „Onlymanuals,“ 07 2010. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.onlymanuals.com/audi/a7/audi_audi_a7_audi_a7_manual_details. [Kasutatud 05 2021].
- [21] subaruforester.org, „Subaruforester,“ 15 juuni 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.subaruforester.org/attachments/euroservice-jpg.28789/>.
- [22] p. o. V. G. UK, „TPS,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://tps.trade/blog/dsg-servicing>.
- [23] Höbenool, „Mercedes-Benz automaatkäigukastid,“ Höbenool OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.hobenool.eu/mercedes-benz-automaatkaigukastid/>.
- [24] R. Faucett, „Gearsmagazine,“ 31 august 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://gearsmagazine.com/magazine/common-mercedes-722-9-problems/>.
- [25] M.-B. o. Honolulu, „Mercedes-Benz of Honolulu,“ Mercedes-Benz of Honolulu, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mercedesbenzofhonolulu.com/service/service-maintenance-guide-menu/>.
- [26] www.rmp.ee, „2021. aasta kalendaarne tööajafond,“ Regmas, [Võrgumaterjal]. Available: <https://regmas.ee/2021-aasta-kalendaarne-tooajafond/>.
- [27] AUDI AG, „Procarmanuals,“ 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://procarmanuals.com/vag-ssp-429-audi-q5-engines-and-transmissions-7-speed-dual-clutch-gearbox-0b5-s-tronic/>.
- [28] R. Faucett, „Gears Magazine,“ 31 august 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://gearsmagazine.com/wp-content/uploads/2018/08/Screen-Shot-2018-08-30-at-3.46.10-PM-500x573.png>.
- [29] ZF Friedrichshafen AG, „Bimmerfest,“ 20 05 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.bimmerfest.com/threads/lifetime-automatic-transmission-fluid-conundrum-solved-once-and-for-all.847757/>.

[30] Volvo Cars, „Infoauto,” [Võrgumaterjal]. Available:
<https://volvocars.infoauto.ee/teenindus/garantii>.

LISAD

Lisa 1. Ankeetküsimustiku vorm

LISA 1. Ankeetküsimustiku vorm

Automaatkäigukastiga sõidukite uuring

Olen Tallinna Tehnikakõrgkooli Autotehnika 4. kursuse tudeng. Viin lõputöö raames läbi küsitluse seoses automaatkäigukastidega.

Olen tänulik kui leiaksite mõne minuti küsimustele vastamiseks.

* Kohustuslik

1. Mis marki auto Teil on? *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Audi
- ☐ BMW
- ☐ Ford
- ☐ Mercedes-Benz
- ☐ Skoda
- ☐ Subaru
- ☐ Toyota
- ☐ Volkswagen
- ☐ Volvo
- ☐ Muu: _____

2. Missugune käigukast Teie autol on? *

Märkige ainult üks ovaal.



☐ automaatkäigukast



☐ manuaalkäigukast

3. Kui tead auto käigukasti tüüpi siis kirjuta see siia.(CVT, DSG, planetaar)

4. Auto esmaregistreerimis aasta jääb vahemikku ... *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ 2016-2021
☐ 2010-2015
☐ 2009-2005
☐ 2005 või vanem

5. Kas Teie autol on olnud probleeme käigukastiga? *

Märkige ainult üks ovaal.

- ☐ Jah
☐ Ei
☐ On, kuid ei oska kuskile pöörduda

6. Kui Teil on olnud probleeme käigukastiga, siis mis probleemiks oli?

Märkige kõik sobivad.

- ☐ Probleemid käiguvahetusel (jõnksud ja värinad)
☐ Ebaloomulik hää, undamine
☐ Õlileke

Muu: ☐ _____

7. Kuhu olete pöördunud või pöördusite automaatkäigukasti probleemiga? *

Märkige kõik sobivad.

- ☐ Margiesindusse
☐ Eraettevõtja poole
☐ Tuttava mehaaniku juurde

Muu: ☐ _____

8. Kas teate enda sõiduki käigukasti hooldusvälpa ?

Märkige ainult üks ovaal.

☐ Jah

☐ Ei

☐ Muu: _____

9. Milline on teie aastane kulu sõiduki hooldamisel ja remondil ? *

Märkige ainult üks ovaal.

☐ Alla 150 € aastas

☐ 150 - 350 €

☐ 350 - 500 €

☐ 500-1000 €

☐ Üle 1000 €

Google pole seda sisu loonud ega heaks kiitnud.

Google Vormid