**ОНЛАЙН-КУРС** «ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕГЛАМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

[https://03.edu-reg.ru](https://03.edu-reg.ru/shellserver?id=35152&module_id=322303#322303)

**вход** логин – ваша электронная почта

 пароль номер телефона (который мне давали )

Задание

1. Изучить теоретический материал
2. Просмотреть видеоматериал
3. Отработать тренировочные задания
4. Выполнить контрольное задание (результат сделать скрин или фото и отправить по вайберу 89025623969)

Материал для тех, кто не может войти в систему.

Тема 1. Надежность и техническое состояние автомобилей

Понятие о техническом состоянии автомобиля

***Ав­то­мобиль*** — слож­ная тех­ни­чес­кая сис­те­ма, пред­назна­чен­ная для осу­щест­вле­ния тран­спортной де­ятельнос­ти и ха­рак­те­ризу­емая мно­жес­твом па­рамет­ров, оп­ре­деля­ющих тех­ни­чес­кие и экс­плу­ата­ци­он­ные по­каза­тели дан­ной сис­те­мы.

Под *сис­те­мой* по­нима­ет­ся упо­рядо­чен­ная со­вокуп­ность сов­мес­тно действу­ющих эле­мен­тов, пред­назна­чен­ных для вы­пол­не­ния за­дан­ных фун­кций. По от­но­шению к ав­то­моби­лю эле­мен­та­ми яв­ля­ют­ся аг­ре­гаты, уз­лы, ме­ханиз­мы и де­тали — объек­ты или из­де­лия.

Все эле­мен­ты ав­то­моби­ля (аг­ре­гаты, уз­лы, ме­ханиз­мы, де­тали) име­ют раз­личные ха­рак­те­рис­ти­ки ус­тойчи­вос­ти к по­тере ра­ботос­по­соб­но­го сос­то­яния, на ко­торые вли­яют как внут­ренние конс­трук­тивные фак­то­ры, за­вися­щие от наз­на­чения и свойств эле­мен­та, так и со­вокуп­ность внеш­них фак­то­ров, оп­ре­деля­емых как ус­ло­вия экс­плу­ата­ции ав­то­моби­ля. Так, сов­ре­мен­ный ав­то­мобиль сос­то­ит из 15–20 тыс. де­талей, из ко­торых 7–9 тыс. те­ря­ют свои пер­во­начальные свойства при ра­боте, при­чем око­ло 3–4 тыс. де­талей име­ют срок служ­бы меньший, чем у ав­то­моби­ля в це­лом. Из них 80–100 де­талей вли­яют на бе­зопас­ность дви­жения, а 150–300 де­талей, «кри­тичес­ких» по на­деж­ности, ча­ще дру­гих тре­бу­ют за­мены, вы­зыва­ют на­ибольшие прос­тои ав­то­моби­лей, ре­сур­сные зат­ра­ты в экс­плу­ата­ции.

Ра­ботос­по­соб­ность эле­мен­тов ав­то­моби­ля оп­ре­деля­ет­ся его тех­ни­чес­ким сос­то­яни­ем.

***Тех­ни­чес­кое сос­то­яние***пред­став­ля­ет со­бой со­вокуп­ность из­ме­ня­ющих­ся в про­цес­се экс­плу­ата­ции свойств объек­та, ха­рак­те­ризу­емых в оп­ре­делен­ный мо­мент приз­на­ками, ус­та­нов­ленны­ми тех­ни­чес­кой до­кумен­та­ци­ей. Тех­ни­чес­кое сос­то­яние ав­то­моби­ля и его эле­мен­тов оп­ре­деля­ет­ся ко­личес­твен­ны­ми по­каза­теля­ми конс­трук­тивных па­рамет­ров: *у*1, *у*2, *у*3, …, *уn*.

Нап­ри­мер, для дви­гате­ля это раз­ме­ры де­талей ци­лин­дро­пор­шне­вой груп­пы и кри­вошип­но-ша­тун­но­го ме­ханиз­ма, для тор­мо­зов — тол­щи­на тор­мозных нак­ла­док, ди­амет­ров тор­мозных ба­раба­нов и за­зоров меж­ду ни­ми.

Воз­можность не­пос­редс­твен­но­го из­ме­рения конс­трук­тивных па­рамет­ров мно­гих из­де­лий без час­тичной или пол­ной раз­борки уз­ла ча­ще все­го ог­ра­ниче­на. Для этих из­де­лий при оп­ре­деле­нии тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния пользу­ют­ся кос­венны­ми ве­личи­нами, так на­зыва­емы­ми *ди­аг­ности­чес­ки­ми па­рамет­ра­ми*, свя­зан­ны­ми с конс­трук­тивны­ми па­рамет­ра­ми и да­ющи­ми о них оп­ре­делен­ную ин­форма­цию. Нап­ри­мер, о тех­ни­чес­ком сос­то­янии дви­гате­ля мож­но су­дить по из­ме­нению его мощ­ности, рас­хо­ду мас­ла на угар, ком­прес­сии, со­дер­жа­нию про­дук­тов из­но­са в мас­ле.

В про­цес­се ра­боты ав­то­моби­ля по­каза­тели тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния его де­талей из­ме­ня­ют­ся от ***на­чальных*** *у*н, со­от­ветс­тву­ющих но­вому сос­то­янию де­талей, до ***пре­дельно до­пус­ти­мых*** *у*п.д, а за­тем и до ***пре­дельных*** *у*п. Зна­чение *у*п со­от­ветс­тву­ет пре­дельно­му сос­то­янию, при ко­тором дальнейшее при­мене­ние де­тали по наз­на­чению не­допус­ти­мо или не­целе­со­об­разно (рис. 1.1).

Рис. 1.1.Изменение состояния элемента в зависимости от значений параметров состояний

Про­дол­жи­тельность ра­боты ав­то­моби­ля, из­ме­ря­емая в ча­сах или ки­ломет­рах про­бега, а в ря­де слу­ча­ев в еди­ницах вы­пол­ненной ра­боты, на­зыва­ет­ся ***на­работ­кой*** *li*. На­работ­ка до пре­дельно­го сос­то­яния, ого­ворен­но­го тех­ни­чес­кой до­кумен­та­ци­ей, на­зыва­ет­ся ***ре­сур­сом*** *l*p. Тог­да в ин­терва­ле про­бега 0 ≤ *li* ≤ *l*p при *у*н ≤ *yi* < *y*п (зо­на ра­ботос­по­соб­ности) ав­то­мобиль счи­та­ет­ся ис­прав­ным и мо­жет вы­пол­нять свои фун­кции.

Ес­ли ав­то­мобиль удов­летво­ря­ет тре­бова­ни­ям нор­ма­тив­но-тех­ни­чес­кой до­кумен­та­ции по всем по­каза­телям, то он счи­та­ет­ся *ис­прав­ным*. Ес­ли па­рамет­ры де­талей ав­то­моби­ля, ха­рак­те­ризу­ющие их спо­соб­ность вы­пол­нять за­дан­ные фун­кции, со­от­ветс­тву­ют ус­та­нов­ленным нор­ма­тив­но-тех­ни­чес­кой до­кумен­та­ци­ей тре­бова­ни­ям, то он приз­на­ет­ся ***ра­ботос­по­соб­ным***. От­сю­да сле­ду­ет, что ког­да ав­то­мобиль мо­жет вы­пол­нять свои ос­новные фун­кции, но не от­ве­ча­ет всем тре­бова­ни­ям тех­ни­чес­кой до­кумен­та­ции, он ра­ботос­по­собен, но не­ис­пра­вен.

Ес­ли про­дол­жать экс­плу­ати­ровать ав­то­мобиль до сос­то­яния *yi* ≤ *y*п, то нас­ту­пит *от­каз*, т.е. со­бытие, зак­лю­ча­юще­еся в на­руше­нии ра­ботос­по­соб­ности.

Роль пре­дельно до­пус­ти­мого зна­чения па­рамет­ра зак­лю­ча­ет­ся в том, что­бы свое­вре­мен­но об­на­ружи­вать (пре­дуп­реждать) приб­ли­жение мо­мен­та от­ка­за для при­нятия со­от­ветс­тву­ющих мер.

Для свое­вре­мен­но­го пре­дуп­режде­ния от­ка­за эле­мен­та дви­гате­ля не­об­хо­димо иметь пред­став­ле­ние о при­чинах из­ме­нения его тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния и о фак­то­рах, оп­ре­деля­ющих про­яв­ле­ние этих при­чин, а так­же их вли­янии на ин­тенсив­ность из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния дви­гате­ля.

Причины изменения технического состояния автомобилей

В про­цес­се экс­плу­ата­ции ав­то­мобиль вза­имо­действу­ет с ок­ру­жа­ющей сре­дой, а его эле­мен­ты вза­имо­действу­ют меж­ду со­бой. Это вза­имо­действие вы­зыва­ет наг­ру­жение де­талей, их вза­им­ные пе­реме­щения, вы­зыва­ющие тре­ние, наг­рев, хи­мичес­кие и дру­гие пре­об­ра­зова­ния и, как следс­твие, из­ме­нение в про­цес­се ра­боты фи­зико-хи­мичес­ких свойств и конс­трук­тивных па­рамет­ров: сос­то­яния по­вер­хнос­тей, раз­ме­ров де­талей и их вза­им­но­го рас­по­ложе­ния, за­зоров, элек­три­чес­ких и дру­гих свойств.

Ра­ботос­по­соб­ность ав­то­моби­ля за­висит от всех ви­дов воз­действий, ока­зыва­ющих вли­яние на его тех­ни­чес­кое сос­то­яние в каж­дый мо­мент «жиз­ненно­го» цик­ла:

* ме­хани­чес­ких (ста­тичес­кие, ди­нами­чес­кие наг­рузки от вза­имо­действия с внеш­ней сре­дой);
* теп­ло­вых (тем­пе­рату­ра ок­ру­жа­юще­го воз­ду­ха, теп­ло­об­ра­зова­ние при ра­бочих про­цес­сах);
* элек­тро­маг­нитных;
* хи­мичес­ких (кор­ро­зия от про­дук­тов сго­рания топ­ли­ва и дру­гих экс­плу­ата­ци­он­ных ма­тери­алов);
* ат­мосфер­ных (ат­мосфер­ная кор­ро­зия).

При­чины, вы­зыва­ющие из­ме­нение тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния ав­то­моби­ля, мо­гут быть раз­де­лены на две груп­пы: слу­чайные и пос­то­ян­но­го действия (рис. 1.2).

Рис. 1.2.Классификация причин изменения технического состояния автомобиля

**Слу­чайные**(**сто­хас­ти­чес­кие**)**из­ме­нения** мо­гут воз­ни­кать в ре­зульта­те неп­рогно­зиру­емых по­ломок вследс­твие неп­ра­вильной экс­плу­ата­ции, не­качес­твен­но­го хра­нения и об­слу­жива­ния, не­качес­твен­ных ком­плек­ту­ющих, а так­же в ре­зульта­те до­рож­но-тран­спортно­го про­ис­шес­твия (ДТП).

При­чина­ми **пос­то­ян­но­го**(**мо­нотон­но­го**)**из­ме­нения** тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния мо­гут яв­ляться из­нос, кор­ро­зия, ста­рение и на­коп­ле­ние от­ло­жений.

***Из­нос*** — сте­пень из­ме­нения раз­ме­ров и мас­сы де­талей; за­висит от ма­тери­ала де­тали (ее фи­зико-хи­мичес­ких свойств), ха­рак­те­ра вза­имо­действия де­талей (ро­да и ви­да тре­ния, ге­омет­рии кон­такта, мак­ро- и мик­ро­ге­омет­рии по­вер­хнос­тей тре­ния, по­сад­ки соп­ря­жен­ных де­талей), наг­рузки (ста­тичес­кой, ди­нами­чес­кой), хи­мичес­ко­го воз­действия, про­дол­жи­тельнос­ти воз­действия.

Струк­турным про­яв­ле­ни­ем из­но­са яв­ля­ет­ся из­на­шива­ние.

***Из­на­шива­ние*** — про­цесс пос­те­пен­но­го из­ме­нения мас­сы и раз­ме­ров эле­мен­тов дви­гате­ля, воз­ни­ка­ющие вследс­твие тре­ния соп­ря­жен­ных де­талей.

*Внеш­нее тре­ние*(или прос­то *тре­ние*) есть яв­ле­ние соп­ро­тив­ле­ния от­но­сительно­му пе­реме­щению, воз­ни­ка­юще­му меж­ду дву­мя те­лами в зо­нах соп­ри­кос­но­вения по­вер­хнос­тей по ка­сательным к ним (рис. 1.3).

Рис. 1.3.Классификация видов трения

Из­на­шива­ние под­разде­ля­ет­ся на ме­хани­чес­кое, мо­леку­ляр­но-ме­хани­чес­кое и кор­ро­зи­он­но-ме­хани­чес­кое (рис. 1.4).

Рис. 1.4.Классификация видов изнашивания

Ме­хани­чес­кое из­на­шива­ние воз­ни­ка­ет в ре­зульта­те ме­хани­чес­ких воз­действий и под­разде­ля­ет­ся на аб­ра­зив­ное, эро­зи­он­ное, ка­вита­ци­он­ное и из­на­шива­ние при фрет­тинге.

*Аб­ра­зив­ное из­на­шива­ние* — на­ибо­лее рас­простра­нен­ный вид ме­хани­чес­ко­го из­на­шива­ния. При­чиной аб­ра­зив­но­го из­на­шива­ния яв­ля­ет­ся по­пада­ние аб­ра­зив­ных час­тиц на тру­щи­еся по­вер­хнос­ти. Аб­ра­зив­ные час­ти­цы мо­гут быть внеш­не­го (пе­сок, пыль) и внут­ренне­го (про­дук­ты из­но­са — струж­ка, ско­лы, ме­хани­чес­кая пыль) про­ис­хожде­ния. Ча­ще обе груп­пы час­тиц учас­тву­ют в про­цес­се из­но­са од­новре­мен­но. При по­пада­нии аб­ра­зив­ных час­тиц на тру­щи­еся по­вер­хнос­ти про­ис­хо­дит ре­зание, ца­рапанье и раз­ру­шение по­вер­хнос­ти с от­де­лени­ем про­дук­тов из­но­са, ко­торые, в свою оче­редь, уве­личи­ва­ют ин­тенсив­ность из­но­са.

Раз­но­вид­ностью аб­ра­зив­но­го из­на­шива­ния яв­ля­ет­ся гид­ро- и га­зо­аб­ра­зив­ное из­на­шива­ние, ко­торое воз­ни­ка­ет в ре­зульта­те действия твер­дых час­тиц, взве­шен­ных в жид­кости (га­зе) и пе­реме­ща­ющих­ся от­но­сительно из­на­шива­юще­гося те­ла.

Дру­гими ви­дами ме­хани­чес­ко­го из­на­шива­ния яв­ля­ют­ся:

* *эро­зи­он­ное* (*гид­ро-*, *га­зо­эро­зи­он­ное*) *из­на­шива­ние* ма­тери­ала, про­ис­хо­дящее в ре­зульта­те воз­действия по­тока жид­кости и (или) га­за на де­таль;
* *ка­вита­ци­он­ное из­на­шива­ние*, про­ис­хо­дящее при дви­жении твер­до­го те­ла от­но­сительно жид­кости (раз­но­вид­ность гид­ро­эро­зи­он­но­го из­на­шива­ния);
* *из­на­шива­ние при фрет­тинге* — вид ме­хани­чес­ко­го из­на­шива­ния соп­ри­каса­ющих­ся тел в ус­ло­ви­ях ма­лых от­но­сительных (ко­леба­тельных) пе­реме­щений (нак­леп, вык­ра­шива­ние).

Из­на­шива­ние при фрет­тинге про­ис­хо­дит вследс­твие виб­ра­ций кон­такти­ру­ющих по­вер­хнос­тей или пе­ри­оди­чес­ких де­фор­ма­ций де­талей. При этом ви­де кор­ро­зи­он­но-ме­хани­чес­ко­го из­на­шива­ния име­ет мес­то ин­тенсив­ное аб­ра­зив­ное раз­ру­шение.

Раз­ли­ча­ют сле­ду­ющие ти­пы кор­ро­зи­он­ных раз­ру­шений ме­тал­ла (рис. 1.5): рав­но­мер­ное, кор­ро­зия пят­на­ми, кор­ро­зия яз­ва­ми, кор­ро­зия точ­ка­ми, кор­ро­зи­он­ное рас­трес­ки­вание, под­по­вер­хностная кор­ро­зия. Для проч­ности де­талей осо­бо опас­ны кор­ро­зия точ­ка­ми и кор­ро­зи­он­ное рас­трес­ки­вание.

Рис. 1.5.Типы коррозионных разрушений:
*а* — равномерное; *б* — коррозия пятнами; *в* — коррозия язвами; *г* — коррозия точками; *д* — коррозионное растрескивание; *е* — подповерхностная коррозия

Мо­леку­лярно-ме­хани­чес­кое из­на­шива­ние под­разде­ля­ет­ся на ад­ге­зи­он­ное и из­на­шива­ние при за­еда­нии.

*Ад­ге­зи­он­ное из­на­шива­ние* (ад­ге­зия — вза­им­ное сцеп­ле­ние кон­такти­ру­ющих тел под действи­ем мо­леку­ляр­ных сил), воз­ни­ка­ющее в зо­нах кон­такта по­вер­хнос­тей ин­тенсив­но­го мо­леку­ляр­но­го (ад­ге­зи­он­но­го) вза­имо­действия, свя­зано с пе­рено­сом ма­тери­ала и об­ра­зова­ни­ем прос­ло­ек. В ре­зульта­те мо­гут про­изойти за­еда­ние и от­каз соп­ря­жения.

*Из­на­шива­ние при за­еда­нии* про­ис­хо­дит в ре­зульта­те схва­тыва­ния, глу­бин­но­го вы­рыва­ния ма­тери­ала, пе­рено­са его с од­ной по­вер­хнос­ти тре­ния на дру­гую и воз­действия воз­никших не­ров­ностей на соп­ря­жен­ную по­вер­хность.

При кор­ро­зи­онно-ме­хани­чес­ком из­на­шива­нии вследс­твие окис­ле­ния ме­тал­ла кис­ло­родом в соп­ря­жен­ных эле­мен­тах об­ра­зу­ет­ся тон­кий слой ок­си­да же­леза (ржав­чи­ны), ко­торый за­тем уда­ля­ет­ся с по­вер­хнос­ти тре­ния тру­щими­ся час­тя­ми. Так как ус­тойчи­вость окис­ленной по­вер­хнос­ти (ржав­чи­ны) к из­но­су ни­же, чем у не­окис­ленной по­вер­хнос­ти, то ин­тенсив­ность из­на­шива­ния при пос­то­ян­ном кон­такте с окис­ли­телем (нап­ри­мер, с во­дой) по­выша­ет­ся. При тре­нии ка­чения и зна­чительных де­фор­ма­ци­ях в по­вер­хностных сло­ях лег­че про­ника­ет кис­ло­род и окис­ля­ет ме­талл.

*Кор­ро­зия* пред­став­ля­ет со­бой аг­рессив­ное воз­действие сре­ды на де­тали, при­водя­щее к окис­ле­нию ме­тал­ла и уменьше­нию его проч­ности, из­ме­нению его ха­рак­те­рис­тик и раз­ру­шению, а так­же ухуд­ше­нию внеш­не­го ви­да. Кор­ро­зия ме­тал­лов (спла­вов) мо­жет воз­ни­кать вследс­твие элек­тро­хими­чес­ко­го или хи­мичес­ко­го воз­действия внеш­ней сре­ды:

* элек­тро­хими­чес­кая кор­ро­зия воз­ни­ка­ет в вод­ных рас­тво­рах кис­лот, ще­лочей, со­лей и во влаж­ной ат­мосфе­ре;
* хи­мичес­кая кор­ро­зия воз­ни­ка­ет в ре­зульта­те вза­имо­действия ме­тал­ла со сре­дой (кис­ло­родом, во­доро­дом, азо­том), т.е. ато­мы ме­тал­ла (спла­ва) не­пос­редс­твен­но со­еди­ня­ют­ся хи­мичес­кой связью с ато­мами окис­ли­телей.

К дру­гим пос­то­ян­но действу­ющим при­чинам из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния де­талей ав­то­моби­ля от­но­сят­ся ста­рение ма­тери­ала и на­коп­ле­ние от­ло­жений.

***Ста­рение ма­тери­ала*** оп­ре­деля­ет­ся из­ме­нени­ем его свойств от вре­мени и по­терей тех­ни­чес­ких и экс­плу­ата­ци­он­ных ка­честв в не­зави­симос­ти от воз­ни­ка­ющих при­чин из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния эле­мен­та. В большей сте­пени это свойство от­но­сит­ся к не­метал­ли­чес­ким час­тям де­талей ав­то­моби­ля.

***На­коп­ле­ние от­ло­жений*** су­щес­твен­но вли­яет на ре­сурс ра­боты эле­мен­та ав­то­моби­ля. От­ло­жение мо­жет про­яв­ляться в ви­де на­кипи (сис­те­ма ох­лажде­ния), на­гара (све­чи сис­те­мы за­жига­ния), на­носа (сма­зоч­ная сис­те­ма), из­ме­няя ге­омет­рию эле­мен­та и, та­ким об­ра­зом, из­ме­няя его тех­ни­чес­кие ха­рак­те­рис­ти­ки. В не­кото­рых слу­ча­ях на­коп­ле­ние от­ло­жений мо­жет слу­жить при­чиной от­казно­го сос­то­яния эле­мен­та.

В ре­зульта­те пе­речис­ленных воз­действий ухуд­ша­ет­ся фун­кци­они­рова­ние эле­мен­тов ав­то­моби­ля, ут­ра­чива­ет­ся их ра­ботос­по­соб­ность (по­лом­ка, из­нос, де­фор­ма­ция, об­рыв и др.).

На­ибо­лее час­то на­руше­ние ра­ботос­по­соб­ности обус­ловле­но *раз­ру­шени­ем аг­ре­гатов*(*уз­лов*) *и их эле­мен­тов*, при­водя­щим к по­тере экс­плу­ата­ци­он­ных ка­честв и ра­ботос­по­соб­ности дви­гате­ля. Обыч­но пов­режде­ния воз­ни­ка­ют в том слу­чае, ког­да внеш­ние воз­действия пре­выша­ют до­пус­ти­мый уро­вень. Раз­ру­шения и пов­режде­ния ме­тал­ли­чес­ких де­талей и их соп­ря­жений воз­ни­ка­ют вследс­твие фи­зичес­ких и хи­мичес­ких воз­действий.

При фи­зичес­ком воз­действии воз­ни­ка­ют сле­ду­ющие ***ви­ды раз­ру­шений и пов­режде­ний***:

* *де­фор­ма­ция*— из­ме­нение форм и раз­ме­ров де­тали под наг­рузкой. При этом, ес­ли де­таль пос­ле прек­ра­щения действия наг­рузки вновь при­об­ре­та­ет преж­ние раз­ме­ры и фор­му, то го­ворят об *уп­ру­гой де­фор­ма­ции*, в про­тив­ном слу­чае — о *плас­ти­чес­кой*. Плас­ти­чес­кая де­фор­ма­ция про­ис­хо­дит под действи­ем си­ловых наг­ру­зок, пре­выша­ющих пре­дел те­кучес­ти (при из­ги­бе, кру­чении, рас­тя­жении и смя­тии по­вер­хнос­тей);
* *хруп­кое раз­ру­шение*про­ис­хо­дит без пред­ва­рительной де­фор­ма­ции и вы­зыва­ет­ся нор­мальны­ми нап­ря­жени­ями;
* *вяз­кое раз­ру­шение*про­ис­хо­дит при зна­чительной де­фор­ма­ции ка­сательны­ми наг­рузка­ми;
* *ус­та­лос­тное раз­ру­шение*(рам, ва­лов, пру­жин, рес­сор, ша­тунов и дру­гих де­талей) име­ет мес­то при цик­ли­чес­ких наг­рузках, свя­зано с плас­ти­чес­кой де­фор­ма­ци­ей и при­водит к пол­ной по­тере ра­ботос­по­соб­ности эле­мен­та;
* *теп­ло­вое раз­ру­шение*(го­лов­ки бло­ка ци­лин­дров, пор­шней, вы­пус­кных кол­лекто­ров) про­ис­хо­дит в ре­зульта­те зна­чительных наг­ре­ваний, при­водя к раз­ру­шению соз­данной струк­ту­ры ма­тери­алов, т.е. к ут­ра­те пер­во­начальных экс­плу­ата­ци­он­ных свойств;
* *оп­лавле­ние*не­кото­рых де­талей (элек­тро­ды све­чей, кон­такты пре­рыва­телей и т.д.) по­яв­ля­ет­ся при элек­тро­маг­нитных воз­действи­ях, ког­да вследс­твие ис­кро­вых раз­ря­дов час­ти­цы пе­рено­сят­ся с ано­да на ка­тод.

Факторы, влияющие на интенсивность изменения технического состояния автомобилей

В раз­личных ус­ло­ви­ях экс­плу­ата­ции по­каза­тели на­деж­ности ав­то­моби­лей бу­дут раз­личны­ми. Вы­деля­ют сле­ду­ющие фак­то­ры, вли­яющие на ин­тенсив­ность из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния ав­то­моби­лей: про­из­водс­твен­ные, ус­ло­вия экс­плу­ата­ции, экс­плу­ата­ци­он­но-про­из­водс­твен­ные (рис. 1.6).

Рис. 1.6.Классификация факторов влияния на интенсивность изменения технического состояния автомобилей

**Про­из­водс­твен­ные фак­то­ры** вли­яния на из­ме­нение тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния ав­то­моби­ля вклю­ча­ют в се­бя конс­трук­тивные осо­бен­ности дан­ной мар­ки ав­то­моби­ля; од­но­род­ность про­из­водс­тва (ха­рак­те­ризу­ет­ся рас­се­ива­ни­ем сро­ков из­на­шива­ния од­них и тех же де­талей); на­деж­ность.

**Ус­ло­вия экс­плу­ата­ции** вклю­ча­ют в се­бя до­рож­ные ус­ло­вия, ус­ло­вия и ин­тенсив­ность дви­жения, при­род­но-кли­мати­чес­кие, се­зон­ные ус­ло­вия, аг­рессив­ность ок­ру­жа­ющей сре­ды.

***До­рож­ные ус­ло­вия и рельеф мес­тнос­ти***оп­ре­деля­ют ре­жим ра­боты дви­гате­ля. Они ха­рак­те­ризу­ют­ся тех­ни­чес­кой ка­тего­ри­ей до­роги, ви­дом и ка­чес­твом до­рож­но­го пок­ры­тия, оп­ре­деля­ющих соп­ро­тив­ле­ние дви­жению ав­то­моби­ля (табл. 1.1), эле­мен­та­ми до­роги в пла­не и про­филе (ши­риной до­роги, ра­ди­уса­ми зак­ругле­ний, ук­ло­ном подъемов и спус­ков).

| **Таблица 1.1. Классификация дорожных покрытий** |
| --- |
| **Kате­гория ус­ло­вий экс­плу­ата­ции** | **Ус­ло­вия дви­жения** |
| **За пре­дела­ми при­город­ной зо­ны (бо­лее 50 км от гра­ниц го­рода)** | **В ма­лых го­родах (до 100 тыс. жи­телей) и в при­город­ной зо­не** | **В больших го­родах (бо­лее 100 тыс. жи­телей)** |
| I | Д1 — Р1, Р2, Р3 | — | — |
| II | Д1 — Р4Д2 — Р1, Р2, Р3, Р4Д3 — Р1, Р2, Р3 | Д1 — Р1, Р2, Р3, Р4Д2 — Р1 | — |
| III | Д1 — Р5Д2 — Р5Д3 — Р4, Р5Д4 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 | Д1 — Р5Д2 — P2, P3, P4, P5Д3 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5Д4 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 | Д1 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5Д2 — Р1, P2, P3, P4Д3 — P1, P2, P3Д4 — Р1 |
| IV | Д5 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 | Д5 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 | Д2 — Р5Д3 — P4, P5Д4 — P2, P3, P4, P5Д5 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 |
| V | Д6 — Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 |

Ус­ловные обоз­на­чения:

До­рож­ные пок­ры­тия:

Д1 — це­мен­то­бетон, ас­фальто­бетон, брус­чатка, мо­за­ика;

Д2 — би­тумо­мине­ральные сме­си (ще­бень или гра­вий, об­ра­ботан­ные би­тумом);

Д3 — ще­бень (гра­вий) без об­ра­бот­ки, дег­те­бетон;

Д4 — бу­лыж­ник, ко­лотый ка­мень, грунт и ма­лоп­рочный ка­мень, об­ра­ботан­ные вя­жущи­ми ма­тери­ала­ми, зим­ни­ки;

Д5 — грунт, у­креп­ленный или улуч­шенный мес­тны­ми ма­тери­ала­ми; леж­не­вое или бре­вен­ча­тое пок­ры­тие;

Д6 — ес­тес­твен­ные грун­то­вые до­роги; вре­мен­ные внут­ри­карьер­ные и от­вальные до­роги; подъез­дные пу­ти, не име­ющие твер­до­го пок­ры­тия.

Ти­пы рельефа мес­тнос­ти (оп­ре­деля­ют­ся вы­сотой над уров­нем мо­ря):

Р1 — рав­нинный (до 200 м);

Р2 — сла­бохол­мистый (200…300 м);

Р3 — хол­мистый (300…1000 м);

Р4 — го­рис­тый (1000…2000 м);

Р5 — гор­ный (бо­лее 2000 м).

В свою оче­редь, ре­жим экс­плу­ата­ции ав­то­моби­ля вли­яет на его на­деж­ность и дру­гие свойства.

Из­нос и на­руше­ние до­рож­но­го пок­ры­тия по­выша­ют риск воз­никно­вения от­казно­го сос­то­яния эле­мен­тов ав­то­моби­ля на 14…33%.

***Ус­ло­вия и ин­тенсив­ность дви­жения***ха­рак­те­ризу­ют­ся вли­яни­ем внеш­них фак­то­ров на ре­жим дви­жения и, сле­дова­тельно, на ре­жим ра­боты ав­то­моби­ля. К этим фак­то­рам от­но­сят­ся ус­ло­вия пе­ревоз­ки: ско­рость дви­жения, дли­на гру­женой ез­дки *l*, ко­эф­фи­ци­ент ис­пользо­вания про­бега b, ко­эф­фи­ци­ент ис­пользо­вания гру­зоподъем­ности g, ко­эф­фи­ци­ент ис­пользо­вания при­цепов *К*пр.

Вы­деля­ют­ся три груп­пы ин­тенсив­ности экс­плу­ата­ции: 1) за пре­дела­ми при­город­ной зо­ны; 2) в ма­лых го­родах с чис­лом жи­телей ме­нее 100 тыс. чел. и в при­город­ной зо­не; 3) в больших го­родах с чис­лом жи­телей бо­лее 100 тыс. чел.

***При­род­но-кли­мати­чес­кие ус­ло­вия***ха­рак­те­ризу­ют­ся тем­пе­рату­рой ок­ру­жа­юще­го воз­ду­ха, влаж­ностью, вет­ро­вой наг­рузкой, уров­нем сол­нечной ра­ди­ации и не­кото­рыми дру­гими па­рамет­ра­ми. Эти ус­ло­вия вли­яют на теп­ло­вые и дру­гие ре­жимы экс­плу­ата­ции ав­то­моби­лей и со­от­ветс­твен­но на ин­тенсив­ность из­ме­нения их тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния. Для ус­ло­вий Рос­сии, где пред­став­лен ши­рокий спектр при­род­но-кли­мати­чес­ких ус­ло­вий, вы­деля­ют­ся районы очень хо­лод­но­го, хо­лод­но­го, уме­рен­но-хо­лод­но­го, уме­рен­но-жар­ко­го су­хого, суб­тро­пичес­ко­го кли­мата.

***Се­зон­ные ус­ло­вия***свя­заны с ко­леба­ни­ями тем­пе­рату­ры ок­ру­жа­юще­го воз­ду­ха, из­ме­нени­ем до­рож­ных ус­ло­вий по вре­мени го­да, с по­яв­ле­ни­ем ря­да фак­то­ров, вли­яющих на ин­тенсив­ность из­ме­нения па­рамет­ров тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния ав­то­моби­лей (пы­ли — ле­том, вла­ги и гря­зи — осенью и вес­ной).

***Аг­рессив­ность ок­ру­жа­ющей сре­ды***свя­зана с кор­ро­зи­он­ной ак­тивностью ат­мосфер­но­го воз­ду­ха. По­вышен­ная кор­ро­зи­он­ная ак­тивность вы­зыва­ет ин­тенсив­ную кор­ро­зию де­талей ав­то­моби­ля, уве­личи­вая тру­до­ем­кость тех­ни­чес­ко­го об­слу­жива­ния и ре­мон­та ав­то­моби­ля, а так­же уве­личе­ние пот­ребнос­ти в за­пас­ных час­тях до 10%. При этом ре­сурс ав­то­моби­ля и пе­ри­одич­ность тех­ни­чес­ко­го об­слу­жива­ния сок­ра­ща­ют­ся. Дан­ный фак­тор вли­яния на ин­тенсив­ность из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния дви­гате­лей яв­ля­ет­ся ха­рак­терным для приб­режных мор­ских районов.

**Экс­плу­ата­ци­он­но-про­из­водс­твен­ные фак­то­ры** оп­ре­деля­ют вли­яние ре­ально­го тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния ав­то­моби­лей и эф­фектив­ности сис­те­мы под­держа­ния в тех­ни­чес­ки ис­прав­ном сос­то­янии ав­то­моби­лей на ин­тенсив­ность из­ме­нения ха­рак­те­рис­тик их эле­мен­тов. Под экс­плу­ата­ци­он­но-про­из­водс­твен­ны­ми по­нима­ют­ся та­кие фак­то­ры, как воз­раст и свя­зан­ное с ним ре­альное тех­ни­чес­кое сос­то­яние дви­гате­лей, ка­чес­тво при­меня­емых экс­плу­ата­ци­он­ных ма­тери­алов (топ­лив, ма­сел, жид­костей), ква­лифи­кация во­дите­ля, а так­же фак­то­ры, ха­рак­те­ризу­ющие уро­вень ка­чес­тва тех­ни­чес­ко­го об­слу­жива­ния и ре­мон­та.

Закономерности изменения технического состояния автомобилей

На из­ме­нение тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния эле­мен­тов ав­то­моби­ля вли­яют все про­цес­сы, име­ющие мес­то в те­чение его «жиз­ненно­го» цик­ла. Эти про­цес­сы мо­гут быть под­разде­лены на две груп­пы:

* про­цес­сы, опи­сыва­емые фун­кци­ональны­ми за­виси­мос­тя­ми, где име­ет мес­то жес­ткая связь меж­ду за­виси­мой (фун­кци­ей) и не­зави­симой (ар­гу­мен­том) пе­ремен­ны­ми ве­личи­нами (нап­ри­мер, за­виси­мость пройден­но­го пу­ти от ско­рос­ти и вре­мени дви­жения);
* слу­чайные (ве­ро­ят­нос­тные) про­цес­сы, про­ис­хо­дящие под вли­яни­ем мно­гих пе­ремен­ных фак­то­ров, зна­чения ко­торых час­то не­из­вес­тны. По­это­му ре­зульта­ты ве­ро­ят­нос­тно­го про­цес­са мо­гут при­нимать раз­личные ко­личес­твен­ные зна­чения, т.е. об­на­ружи­вать рас­се­ива­ние (ва­ри­ацию). Эти ре­зульта­ты на­зыва­ют­ся *слу­чайны­ми ве­личи­нами*.

Так, на­работ­ка на от­каз дви­гате­ля яв­ля­ет­ся слу­чайной ве­личи­ной и за­висит от ря­да фак­то­ров: пер­во­начально­го ка­чес­тва ма­тери­ала де­талей; ка­чес­тва сбор­ки; ка­чес­тва ТО и ре­мон­та; ква­лифи­кации пер­со­нала; ус­ло­вий экс­плу­ата­ции; ка­чес­тва при­меня­емых экс­плу­ата­ци­он­ных ма­тери­алов и др. Слу­чайной ве­личи­ной яв­ля­ет­ся тру­до­ем­кость ус­тра­нения кон­крет­ной не­ис­прав­ности, рас­ход ма­тери­алов, зна­чение па­рамет­ра тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния в оп­ре­делен­ные мо­мен­ты вре­мени и т.д.

Для пол­но­го пред­став­ле­ния о ме­тодах, ре­жимах и объемах тех­ни­чес­ких воз­действий в це­лях вос­ста­нов­ле­ния и под­держа­ния ра­ботос­по­соб­но­го сос­то­яния эле­мен­тов дви­гате­ля не­об­хо­дима ин­форма­ция о за­коно­мер­ностях из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния. К **ос­новным за­коно­мер­ностям**при­мени­тельно к ав­то­мобильным дви­гате­лям мож­но от­нести сле­ду­ющие:

* из­ме­нение тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния дви­гате­ля по вре­мени ра­боты или про­бегу (на­работ­ке) ав­то­моби­ля;
* слу­чайные про­цес­сы, ха­рак­те­ризу­ющие из­ме­нение тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния дви­гате­ля;
* за­коно­мер­ности про­цес­сов вос­ста­нов­ле­ния, при­меня­емые для ра­ци­ональной ор­га­низа­ции про­из­водс­тва.

Для зна­чительной час­ти уз­лов и де­талей дви­гате­лей про­цесс из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния в за­виси­мос­ти от вре­мени или про­бега но­сит плав­ный, мо­нотон­ный ха­рак­тер, при­водя­щий в пре­деле к воз­никно­вению пос­те­пен­ных от­ка­зов (из­нос гильз ци­лин­дров и др.). При этом ха­рак­тер за­виси­мос­ти мо­жет быть раз­личным (рис. 1.7).

Рис. 1.7.Возможные формы зависимости показателя технического состояния *y* от пробега *l*:
*y*п и *y*н — предельное и начальное значения показателя соответственно

Дан­ные за­коно­мер­ности поз­во­ля­ют оп­ре­делить сред­ние на­работ­ки до мо­мен­та дос­ти­жения пре­дельно­го или за­дан­но­го сос­то­яния па­рамет­ра.

Зна­ние за­конов, опи­сыва­ющих слу­чайные про­цес­сы, поз­во­ля­ет бо­лее точ­но пла­ниро­вать мо­мен­ты про­веде­ния и тру­до­ем­кость ра­бот ТО и ре­мон­та, оп­ре­делять не­об­хо­димое чис­ло за­пас­ных час­тей и ре­шать дру­гие тех­но­логи­чес­кие и ор­га­низа­ци­он­ные воп­ро­сы. В час­тнос­ти, на­ибо­лее ха­рак­терные за­коны рас­пре­деле­ния при­меня­ют­ся в слу­ча­ях:

* ког­да на про­тека­ние ис­сле­ду­емо­го про­цес­са и его ре­зультат вли­яет срав­ни­тельно большое чис­ло не­зави­симых (сла­бо за­виси­мых) фак­то­ров, каж­дый из ко­торых ока­зыва­ет лишь нез­на­чительное действие по срав­не­нию с сум­марным вли­яни­ем всех ос­тальных (нап­ри­мер, на­работ­ка до ТО);
* ког­да не­об­хо­димо опи­сать вне­зап­ные (нес­та­ре­ющие) от­ка­зы;
* ког­да в мно­гоз­венной сис­те­ме (уз­ле, аг­ре­гате, де­тали) вы­ход из строя каж­до­го из звеньев (эле­мен­тов) вле­чет от­каз всей сис­те­мы, т.е. ре­сурс из­де­лия в це­лом оп­ре­деля­ет­ся на­ибо­лее сла­бым его учас­тком;
* в дру­гих ха­рак­терных си­ту­аци­ях.

За­коно­мер­ности про­цес­сов вос­ста­нов­ле­ния, при­меня­емые для ра­ци­ональной ор­га­низа­ции про­из­водс­тва, так­же поз­во­ля­ют оп­ре­делить, ка­кое чис­ло ав­то­моби­лей с от­ка­зами дан­но­го ви­да бу­дет пос­ту­пать в зо­ну ре­мон­та в те­чение сме­ны, бу­дет ли их чис­ло пос­то­ян­ным или пе­ремен­ным и от ка­ких фак­то­ров оно за­висит. В этом слу­чае речь идет не только о на­деж­ности кон­крет­но­го дви­гате­ля, но и всей груп­пы дви­гате­лей, нап­ри­мер дви­гате­лей за­дан­ной мо­дели, под­разде­ления и др.

Классификация отказов

***От­ка­зы клас­си­фици­ру­ют*** по сле­ду­ющим ка­тего­ри­ям:

* по ха­рак­те­ру воз­никно­вения и воз­можнос­ти прог­но­зиро­вания (пос­те­пен­ные, вне­зап­ные);
* при­чине воз­никно­вения;
* свя­зи с от­ка­зами дру­гих эле­мен­тов;
* пос­ледс­тви­ям;
* ме­тодам ус­тра­нения;
* час­то­те воз­никно­вения (на­работ­ке);
* тру­до­ем­кости ус­тра­нения;
* вли­янию на по­тери ра­боче­го вре­мени.

***По ха­рак­те­ру***(***за­коно­мер­ности***)***воз­никно­вения и воз­можнос­ти прог­но­зиро­вания***раз­ли­ча­ют пос­те­пен­ные (мо­нотон­ное из­ме­нение по­каза­теля тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния) и вне­зап­ные (скач­ко­об­разное из­ме­нение по­каза­теля тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния) от­ка­зы. Пос­те­пен­ные от­ка­зы воз­ни­ка­ют в ре­зульта­те плав­но­го из­ме­нения по­каза­телей тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния объек­та, ча­ще все­го вследс­твие из­на­шива­ния. Для пос­те­пен­ных от­ка­зов ха­рак­те­рен пос­ле­дова­тельный пе­реход из­де­лия из на­чально­го ис­прав­но­го сос­то­яния в сос­то­яние от­ка­за че­рез ряд про­межу­точ­ных сос­то­яний.

*Пос­те­пен­ный от­каз* ха­рак­те­ризу­ет­ся пос­те­пен­ным из­ме­нени­ем од­но­го или нес­кольких за­дан­ных па­рамет­ров ма­шины. Нап­ри­мер, пос­те­пен­ное па­дение мощ­ности дви­гате­ля из-за из­но­са пор­шне­вых ко­лец и гильз ци­лин­дра.

*Вне­зап­ный от­каз* ха­рак­те­ризу­ет­ся скач­ко­об­разным из­ме­нени­ем од­но­го или нес­кольких за­дан­ных па­рамет­ров, оп­ре­деля­ющих ра­ботос­по­соб­ность дви­гате­ля, вследс­твие пре­выше­ния наг­ру­зок, а так­же не­качес­твен­но­го сос­то­яния эле­мен­тов дви­гате­ля ав­то­моби­ля. К та­ким от­ка­зам от­но­сят по­лом­ки и раз­ры­вы конс­трук­ци­он­ных (нап­ри­мер, ре­зино­вых) ма­тери­алов, по­лом­ки ме­тал­ли­чес­ких де­талей.

***По при­чине воз­никно­вения***раз­ли­ча­ют от­ка­зы: *конс­трук­ци­он­ные*, воз­ни­ка­ющие вследс­твие не­совер­шенс­тва конс­трук­ции; *про­из­водс­твен­ные* — вследс­твие на­руше­ния или не­совер­шенс­тва тех­но­логи­чес­ко­го про­цес­са из­го­тов­ле­ния или ре­мон­та из­де­лия; *экс­плу­ата­ци­он­ные*, выз­ванные на­руше­ни­ем действу­ющих пра­вил (нап­ри­мер, пе­рег­рузкой ав­то­моби­ля, нес­вое­вре­мен­ным про­веде­ни­ем тех­ни­чес­ко­го об­слу­жива­ния и др.).

***По свя­зи с от­ка­зами дру­гих эле­мен­тов***раз­ли­ча­ют за­виси­мые и не­зави­симые от­ка­зы.

*За­виси­мым* на­зыва­ет­ся от­каз, обус­ловлен­ный от­ка­зом или не­ис­прав­ностью дру­гих эле­мен­тов из­де­лия.

*Не­зави­симый* от­каз та­кой обус­ловлен­ности не име­ет.

Встре­ча­ет­ся осо­бый, так на­зыва­емый *пе­реме­жа­ющийся* от­каз, от­ли­ча­ющийся тем, что мно­гок­ратно воз­ни­ка­ет и са­мо­ус­тра­ня­ет­ся. Та­кой от­каз, нап­ри­мер, мо­жет воз­никнуть при ос­лабле­нии креп­ле­ния элек­три­чес­ко­го кон­такта.

Пос­ледс­тви­ями от­ка­зов мо­гут быть изъятие объек­та из экс­плу­ата­ции или про­дол­же­ние ее пос­ле ус­тра­нения от­ка­за.

Ме­тода­ми ус­тра­нения от­ка­зов мо­гут быть за­мена эле­мен­тов или вос­ста­нов­ле­ние тре­бу­емой вза­имос­вя­зи меж­ду ни­ми.

Сле­ду­ет иметь в ви­ду, что на­работ­ки меж­ду от­ка­зами су­щес­твен­но сок­ра­ща­ют­ся при уве­личе­нии про­бега ав­то­моби­ля с на­чала экс­плу­ата­ции.

***По тру­до­ем­кости ус­тра­нения***от­ка­зы мож­но под­разде­лить на тре­бу­ющие ма­лую (до 2 чел.-ч), сред­нюю (2…4 чел.-ч) и большую (бо­лее 4 чел.-ч) тру­до­ем­кость вос­ста­нов­ле­ния дви­гате­ля.

***По вли­янию на по­тери ра­боче­го вре­мени*** от­ка­зы под­разде­ля­ют на ус­тра­ня­емые без по­тери ра­боче­го вре­мени, т.е. при ТО или в не­рабо­чее (меж­смен­ное) вре­мя, и от­ка­зы, ус­тра­ня­емые с по­терей ра­боче­го вре­мени.

При ор­га­низа­ции ТО и ре­мон­та и оп­ре­деле­нии пот­ребнос­ти в ра­бочей си­ле и средс­твах об­слу­жива­ния важ­но знать рас­пре­деле­ние не­ис­прав­ностей по ме­ханиз­мам и уз­лам ав­то­моби­ля. Для ор­га­низа­ции снаб­же­ния и оп­ре­деле­ния со­от­ветс­тву­ющих норм не­об­хо­димо так­же знать и ха­рак­тер от­ка­зов каж­дой де­тали, их при­чины, ха­рак­тер пов­режде­ния и воз­можность вос­ста­нов­ле­ния де­тали. В свя­зи с этим раз­ли­ча­ют вос­ста­нав­ли­ва­емые и не­вос­ста­нав­ли­ва­емые, ре­мон­ти­ру­емые и не­ремон­ти­ру­емые из­де­лия.

Свойства надежности и их показатели

Из­ме­нение по­каза­телей экс­плу­ата­ци­он­ных свойств ав­то­моби­лей и их эле­мен­тов, при­дан­ных им при про­ек­ти­рова­нии и из­го­тов­ле­нии, обус­ловле­но их вза­имо­действи­ем с фак­то­рами, ха­рак­те­ризу­ющи­ми экс­плу­ата­ци­он­ные ус­ло­вия: наг­ру­зоч­ны­ми, ско­рос­тны­ми, кли­мати­чес­ки­ми и др. Действие этих фак­то­ров ока­зыва­ет зна­чительное вли­яние на на­деж­ность.

Под ***на­деж­ностью***по­нима­ют свойство из­де­лия, аг­ре­гата или ме­ханиз­ма вы­пол­нять за­дан­ные фун­кции, сох­ра­няя во вре­мени ус­та­нов­ленные экс­плу­ата­ци­он­ные по­каза­тели в за­дан­ных пре­делах, со­от­ветс­тву­ющих за­дан­ным ре­жимам и ус­ло­ви­ям ис­пользо­вания, тех­ни­чес­ко­го об­слу­жива­ния, ре­мон­тов, хра­нения и тран­спор­ти­ров­ки.

***Час­то­та по­яв­ле­ния от­ка­зов***от­ра­жа­ет свойство бе­зот­казнос­ти объек­та. Ус­тра­нение от­ка­зов свя­зано с ис­клю­чени­ем тран­спортно­го средс­тва из экс­плу­ата­ции на не­кото­рый пе­ри­од вре­мени (прос­то­ем), тру­довы­ми и ма­тери­альны­ми зат­ра­тами. Прос­той и зат­ра­ты за­висят от свойства ре­мон­топри­год­ности тех­ни­чес­кой сис­те­мы. Вре­мя ра­боты де­тали до по­яв­ле­ния от­ка­за на­зыва­ет­ся ее ре­сур­сом и ха­рак­те­ризу­ет ее дол­го­веч­ность. Од­на­ко уве­личе­ние чис­ла от­ка­зов при­водит к не­об­хо­димос­ти изъятия это­го ав­то­моби­ля из экс­плу­ата­ции, что и оп­ре­деля­ет дол­го­веч­ность ав­то­моби­ля в це­лом.

На­деж­ность ав­то­моби­ля как еди­ного це­лого ха­рак­те­ризу­ет­ся сле­ду­ющи­ми ос­новны­ми свойства­ми.

***Бе­зот­казность*** — свойство ав­то­моби­ля (уз­ла, де­тали) неп­ре­рыв­но сох­ра­нять ра­ботос­по­соб­ность в те­чение оп­ре­делен­но­го вре­мени или про­бега.

***Дол­го­веч­ность*** — свойство ав­то­моби­ля сох­ра­нять ра­ботос­по­соб­ность до нас­тупле­ния пре­дельно­го сос­то­яния при ус­та­нов­ленной сис­те­ме про­веде­ния ра­бот ТО и ре­мон­та.

***Ре­мон­топри­год­ность***(экс­плу­ата­ци­он­ная тех­но­логич­ность) — свойство ав­то­моби­ля, зак­лю­ча­юще­еся в его прис­по­соб­леннос­ти к пре­дуп­режде­нию и об­на­руже­нию при­чин воз­никно­вения от­ка­зов, пов­режде­ний, под­держа­нию и вос­ста­нов­ле­нию ра­ботос­по­соб­но­го сос­то­яния пу­тем про­веде­ния ТО и ре­мон­та.

***Сох­ра­ня­емость*** — свойство ав­то­моби­ля сох­ра­нять зна­чения по­каза­телей бе­зот­казнос­ти, дол­го­веч­ности и ре­мон­топри­год­ности в те­чение и пос­ле хра­нения и тран­спор­ти­рова­ния.

Важ­нейшим по­каза­телем свойства дол­го­веч­ности яв­ля­ет­ся ***тех­ни­чес­кий ре­сурс*** — на­работ­ка ав­то­моби­ля от на­чала экс­плу­ата­ции или ее во­зоб­новле­ния пос­ле ка­питально­го ре­мон­та до нас­тупле­ния пре­дельно­го сос­то­яния, т.е. не­ус­тра­нимо­го ухо­да за­дан­ных па­рамет­ров за ус­та­нов­ленные пре­делы. Приз­на­ки (кри­терии) пре­дельно­го сос­то­яния ус­та­нав­ли­ва­ют­ся до­кумен­та­ци­ей на дан­ную мо­дель ав­то­моби­ля.

Имея от­четные дан­ные или ве­дя наб­лю­дения за ав­то­моби­лем, мож­но дать ве­ро­ят­нос­тную ха­рак­те­рис­ти­ку свойствам на­деж­ности, а так­же оце­нить за­коно­мер­ности из­ме­нения тех­ни­чес­ко­го сос­то­яния. Эти ха­рак­те­рис­ти­ки не­об­хо­димы для ре­шения прак­ти­чес­ких воп­ро­сов ор­га­низа­ции ТО и ре­мон­та ав­то­моби­лей, в час­тнос­ти, для оп­ре­деле­ния нор­ма­тивов тех­ни­чес­кой экс­плу­ата­ции.

**Задание выполнить конспект**