

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ

YÜKSƏK TƏHSİL İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

MƏMMƏDLİ İLTİFAT İRŞAD
BABAYEV MEHRALI QURBANƏLİ
ƏLƏSGƏROV ELVİN ELŞƏN
SƏİDİ ŞAİQ ŞAHİN

ELEKTROMOBİLLƏRİN XİDMƏT İNFRASTRUKTURUNUN TƏŞKİLİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ MÖVZUSUNDA

MAGİSTRİK DİSSERTASİYASI

İxtisas: 060622 – Yeriüstü nəqliyyat vasitələri mühəndisliyi

İxtisaslaşma: Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı

Elmi rəhbər: t.e.n, dos. Həmidov Mirhəmid Mirheydər oğlu

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNIVERSİTETİ
YÜKSƏK TƏHSİL İNSTİTUTU

MAGİSTRANTIN ANDI

Elektromobillərin xidmət infrastrukturunun təşkili xüsusiyyətləri mövzusunda təqdim etdiyimiz magistrlik dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyim bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazdığımı and içirəm(ik) və magistrlik dissertasiyasının AzTU Kitabxana İnformasiya Mərkəzində saxlanması, həmin mərkəz tərəfindən AzTU Rəqəmsal Repozitoriyasına daxil edilərək repozitoriyanın veb saytında yerləşdirilməsinə icazə verirəm.

Məmmədli İltifat	<u>imza:</u>
Babayev Mehralı	<u>imza:</u>
Ələsgərov Elvin	<u>imza:</u>
Səidi Şaiq	<u>imza:</u>

Tarix: 24.05.2024

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ	4
I FƏSİL Analitik hissə	6
1.1 Elektromobillərə və hibridlərə texniki qulluq.....	6
1.2. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin təsnifatı.....	15
1.3. İllərə görə elektrikli avtomobil istifadə sayında dəyişiklik.....	17
II FƏSİL Elektrik avtomobilinin yükləmə stansiyaları	19
2.1 Doldurma qoşulma kabelləri və qoşulma növləri.....	20
2.2 Texnoloji hissə. Elektrikli avtomobillər və hibridlər üçün texniki xidmətin illik həcmnin hesablanması.....	33
2.3 Elektromobillərə və hibridlərə texniki qulluq.....	36
2.4 Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin və hibridlərin enerji akkumulyatorlarına xidmət göstərilməsi üçün texnoloji prosesin təsviri.....	38
III FƏSİL İqtisadi hissə	39
3.1. Zonanın təşkili üçün əsaslı xərclər smetası.....	39
3.2. Avtonəqliyyat vasitələrinin təmiri və texniki xidmət göstərilməsi üçün təşkilati-texniki tədbirlər planı.....	44
NƏTİCƏ	47
ƏDƏBİYYAT SİYAHISI	48

GİRİŞ

Avtomobil nəqliyyatı ən geniş yayılmış nəqliyyat vasitələrindən biridir. Avtomobil nəqliyyatı bir sıra üstünlüklərə və mənfi cəhətlərə malikdir.

Avtomobillərdən ixrac olunmuş işlənmiş qaz həm təbiəti həm də ətraf mühiti zərərli maddə həmçinin toksinlərlə zəhərləməkdədir. Buda, ekoloji cəhətdən təmiz olan nəqliyyat növlərinin olmasını gündəmə gətirir. Deyilənləri nəzərə alaraq elektrikli və hibrid nəqliyyat vasitələrinin istehsalı həmçinin istifadəsinə geniş yer verilmişdir.

Elektromobil daxiliyanma mühərriki ilə deyil, elektrik cərəyanı ilə (Shchetina V.A.1987) (batareyalar) ilə hərəkətə gətirilən avtomobildir (Həmidov M.M.2023). Nəqliyyat vasitələrinin çoxunda yanacaq növlərindən istifadə olunmasına baxmayaraq, uzun zamandır ki, digər ekoloji cəhətdən təmiz enerji növləri axtarılır. 1828-ci ildə Anyos Jedlik adında Macar ixtiraçı kiçik avtomobillər üçün bir elektrikle hərəkətə gətirilən mühərrik icad etmişdir. Sərnişin daşıya bilən ilk elektrik mühərrikinə malik olan avtomobilin ixtirası 1832-1839-cu illərə təsadüf etmişdir.

Elektromobillərin və hibrid avtomobillərinin geniş yayılması onların təmiri və xidmət göstərilməsi tələbatını yaradır. Bunun üçün də elektrikle hərəkətə gətirilən nəqliyyat vasitələri üçün servis müəssisələrinin yaradılması vacib amildir.

Tədqiqat işinin məqsədi: Dissertasiya işinin əsas məqsədi elektrikli nəqliyyat vasitələrini təşkil edən sistemlər və onların konstruksiyası haqqında ümumi məlumat təqdim etmək və müvafiq texnologiyaların qəbulu modellərini inkişaf etdirərək avtomobil bazarında elektromobillərin tədqiqi üçün çərçivə təqdim etməkdən ibarətdir. Hərəkət üçün enerji elementi kimi yüksək gərginliyə malik litium tipli akkumlyatordan da istifadə edən elektrikli və hibrid avtomobillər üçün nəzərdə tutulmuş avtoservis şirkəti üçün bir sıra xidmətlərin hazırlanması və təşkil olunması üçün fəaliyyət planının tərtib olunmasıdır.

Tədqiqatın obyektı. Elektrik enerjisi ilə qidalanan nəqliyyat vasitələri və onlara xidmət göstərilməsi üçün avtoservis müəssisəsi.

Elmi yeniliyi. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin inkişaf tendensiyaları qeyd edilərək, konstruktiv xüsusiyyətləri öyrənilərək, təhlillər aparılaraq təhlükəsizlik

problemləri tədqiqatı aparılmışdır. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin istismarı ilə bağlı təhlillər aparılaraq, elektrikli avtomobillərin servisi, onların yeri və xidmət infrastrukturunun təşkili təkliflər irəli sürülmüşdür.

Nəticələrin aprobasiyası. İşin əsas müddəaları Azərbaycan Texniki Universitetində keçirilən və Heydər Əliyevin 101 illiyinə həsr olunmuş 9-cu elmi-texniki konfransda məruzə edilmişdir.

Nəşrlər. Tədqiqatın nəticələrinə aid bir məqalə dərc edilmişdir

Dissertasiyanın işinin strukturu və həcmi. Dissertasiya giriş, üç fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin ümumi həcmi 49, əsas hissə 44 səhifədən ibarətdir. 25 adlı ədəbiyyata və internet resurslarına istinad olunmuşdur. İşə 7 cədvəl, və 26 şəkil daxil edilmişdir.

I FƏSİL. Analitik hissə

1.1 Elektromobillərə və hibridlərə texniki qulluq.

Ekoloji nəqliyyat vasitələri arasında hibrid avtomobillər üstünlük təşkil edir. Bəzi şəhərlərdə bu nəqliyyat vasitələrinin sayı, hibridlərə texniki xidmətin göstərilməsi həmçinin ehtiyat hissələri ilə təmin olunması, xidmətlərin avtomobil təmiri sexiə əsaslı gəlir gətirə biləcəyi bir nöqtəyə çatmışdır. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri aşağıda göstərilmişdir.

Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin üstünlükləri:

1. Texniki qulluq xərclərinin aşağı olması.
2. İşlənmiş qazları yoxdur və bu səbəbdən də ekoloji cəhətdən təmizdir.
3. Daxili yanma mühərrikli nəqliyyat vasitələri ilə müqayisədə elektrik mühərriki yüksək səmərəliliyə malikdir.
4. Avtomobilin mexaniki transmissiyası səbəbindən aşağı səs-küy səviyyəsinə malik olması

Elektrikli avtomobilin mənfi cəhətləri aşağıdakılardır:

1. Quick (sürətli) enerji itirilməsi. Batareyalar çox tez zamanda enerjisini itirir və daimi uzun müddətli doldurulma tələb edir. Akkumulyatorun enerjisinin çox böyük hissəsi maşın sürülməyinə deyil, avtomobilin qızdırılması/soyudulması, bort sistemlərinin işə salınması və s.-ə sərf olunur
2. Utilizasiya. Elektrik batareyalarının təhlükəsiz şəkildə atılması məsələsi həmçinin eyni dərəcədə vacibdir, çünki onların əksəriyyətində zəhərli maddələr və turşular vardır.
3. Elektrik batareyalarının kütləvi doldurulması zamanı enerji təchizatı şəbəkələrin həddindən çox yüklənməsi.

Azərbaycanda yaxın on illikdə tədricən elektrik nəqliyyatı vasitələrinə keçid baş verir. Artıq Bakıda müxtəlif növ elektrikli avtobusların sınaqdan keçirilməsi üzrə pilot layihələr həyata keçirilməkdədir.

Aparılan təhlillərlə müəyyən edilmişdir ki 2019 cu ildə 132 ,2020 ci ildə 167, 2021 ci ildə 160 ədəd elektrik mühərrikli avtomobil idxal olunmuşdur. Müvafiq olaraq

2019 cu ildə 3645 ,2020 ci ildə 5081 , 2021 ci ildə isə 12936 ədəd hibrid avtomobili respublikaya gətirilmişdir. Göründüyü kimi elektromobillər və hibrid avtomobillərə tələbat ildən ilə artır. Buda Yol hərəkətinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə dair 2019-2023 cü illər üçün Cənab prezident tərəfindən imzalanmış dövlət proqramının yerinə yetirilməsinin əyani təsviridir.

Azərbaycana idxal olunan elektrikli və hibrid avtomobillərin sayı artmaqda davam edir. 2019-2024-cü illər ərzində Azərbaycana idxal olunan elektrikli və hibrid avtomobillərin sayı aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1.1. Azərbaycanda idxal edilən elektrikli və hibrid avtomobillərin sayı

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Elektrik	132	167	160	486	568	1012
Hibrid	3645	5081	12936	12940	12951	14098

Müasir elektrikli nəqliyyat vasitəsinin sıradan çıxan amillər:

1. Elektrikli nəqliyyat vasitəsinin akkumulyatorları təkcə dövrü dəyişilməni deyil həm də daimi olaraq texniki qulluq tələb edir.
2. Elektrikli mühərriklərin rotoru, statoru və naqilləri olan mexanizm olduğuna görə texniki xidmət tələb etmək qabiliyyətinə malikdir.
3. Elektrikli nəqliyyat vasitələri ümumi sistemin təmizlənməsi və mütəmadi olaraq sazlanması həmçinin proqram təminatının yenilənməsini tələb edir.
4. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin elektrik təchizatı mütəmadi olaraq texniki qulluq tələb edir: bunlara işıqlandırma lampaları, reostat, şüşəsilənlər, elektrikli şüşələr, radio, kondisioner, istilik cihazları və s. daxildir.
5. Elektromobillər həm də mexaniki komponentlərə-transmissiya və şassiye malikdirlər

Elektriklə hərəkətə gətirilən nəqliyyat vasitələrinə və hibrid avtomobillərinə təmir və texniki xidmət göstərilməsi üçün tələb olan mümkün əməliyyatlar avtoservis mərkəzlərində təkcə texniki xidmət müəssisəsinin işçiləri tərəfindən yerinə yetirilməlidir.

Elektrikli nəqliyyat vasitələri bortda mövcud olan xüsusi avadanlıq siyahısına malikdir. Blok və birləşmələrə xidmət olunması yalnız ixtisaslaşdırılmış xidmət stansiyalarında

yerinə yetirilir. Elektrikli nəqliyyat vasitələrində prinsipial olaraq qeyri-adi komponentlər mövcud deyil. Dizaynerlər HVB (yüksək gərginlikli akkumulyator) və elektrikli nəqliyyat vasitələri və hibrid avtomobillərin elektrik kabellərini yollarda baş verə bilən qəzalara az həssas olan yerlərdə yerləşdirirlər. Bu avtomobillərə xidmət göstərməyin çətinliyi ondan ibarətdir ki, burada mövcud olan bəzi komponentlər məsələn kondisionerin kompressoru və ya istilik avadanlığı 12 V deyil, yüksək gərginliyə malik dövrə ilə təmin olunur.

Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin təmir edilməsi və əsas texniki xidmət göstərilməsi üçün xüsusi avadanlıqların miqdarı isə azdır. Bura daxildir: qoruyucu rezin əlcəklər, izolyasiya edilmiş universal açarlar və izolyasiya vəziyyətini müəyyən etmək üçün megger.

Universal skanerlər ilə Elektrikli nəqliyyat vasitələri və hibrid avtomobillərin elektron avadanlıqlarının parametrlərinə diaqnoz qoymaq mümkündür.

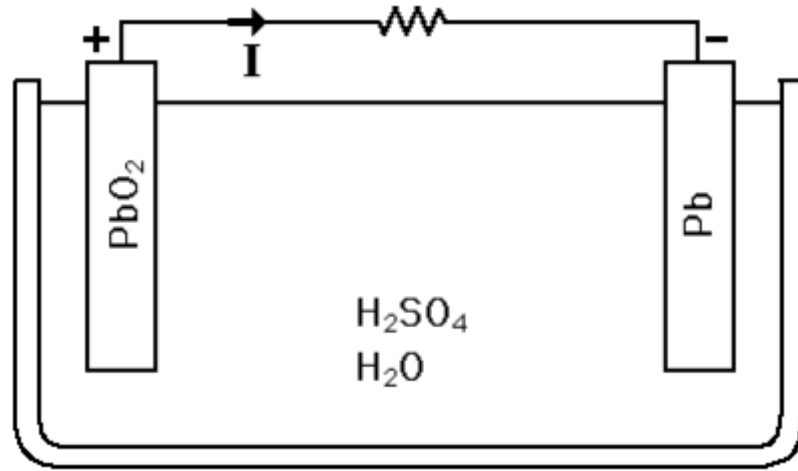
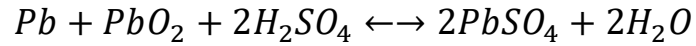
Elektromobillərdə və hibrid avtomobillərdə istifadə olunana batareyaların növləri aşağıda verilmişdir:

Qurğuşun-turşu batareyaları. Qurğuşun-turşulu batareyaların əsasını qurğuşun və sulfat turşusu təşkil edir. Bu batareyalar əsasən yenidən doldurula bilən batareyalardır. Belə tip olan batareyalarda avtomobillərdə istifadə olunan ən qədim batareyalar hesab olunur. Demək olar ki, daxili yanma mühərrikli avtomobillərinin əksəriyyətində qurğuşun-turşulu batareyadan istifadə edilir. O cümlədən elektrikli avtomobillərdə də ilk istifadə bu tiplərdən hesab edilir və qiymətləri digərlərinə nisbətən çox aşağıdır. Bununla yanaşı, onların enerjiləri digər tiplər ilə müqayisə edildikdə xeyli aşağıdır.

Qurğuşun-turşu batareyalarında elektrod kimi qurğuşun həmçinin qurğuşun-dioksiddən və elektrolit kimi isə sulfat turşusu və su məhlulundan istifadə edilir.

Elektrodlar və sulfat turşusu (H_2SO_4) elektrolidə batırılır. Enerji sərf olunması zamanı mənfi elektrodların aparıcıları ilə müsbət elektrodların aparıcıları (dioksidlər) sulfat turşusu ilə reaksiyaya daxil olur. Elektrolarda qurğuşun-sulfat əmələ gəlməsi ilə yanaşı elektrolid həll edilmiş sulfat turşusunu itirməklə suya çevrilir. Kimyəvi reaksiya

vaxtı enerji ayrılır və enerji əlavə edildikdə proses əksinə gedir. Ümumi reaksiya tənliyi aşağıda verilən kimidir (Shchetina V.A. 1987).

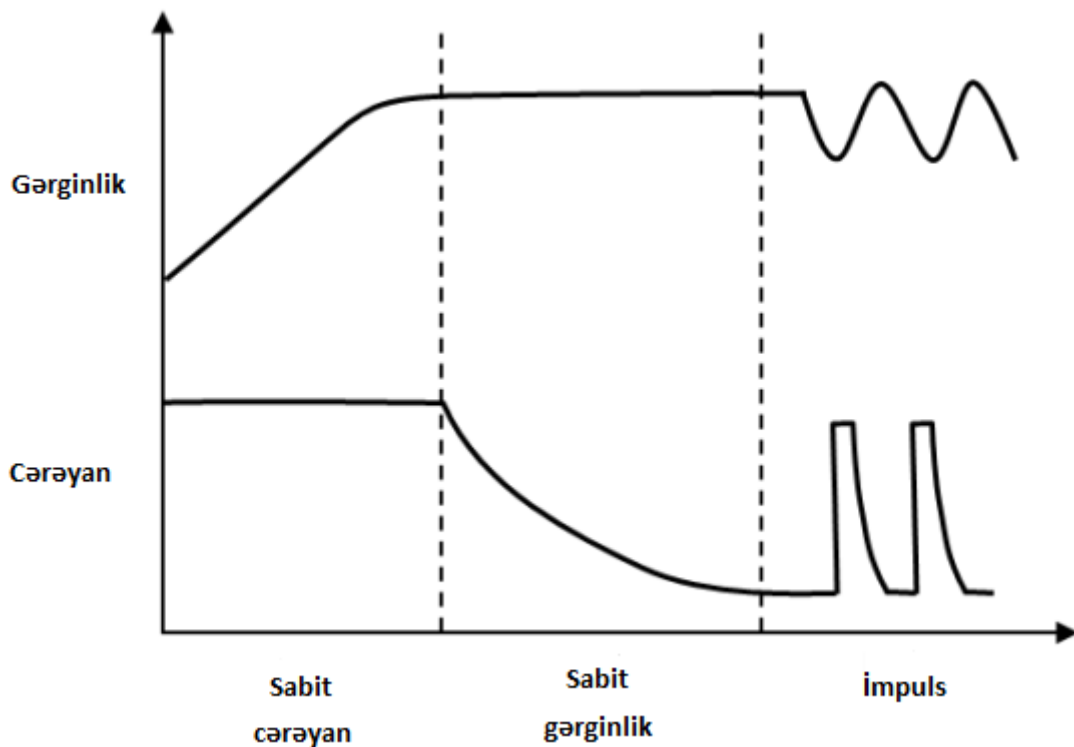


Şək 1.1 Qurğuşun-turşu batareyalarının iş prinsipi

Qurğuşun-tursu batareyaların ən geniş yayılmış növü isə gel batarealar hesab edilir. Bu batareyalar quru akkumulyator batareyaları snifinə aid olunur. Gel batareyaların içərisində maye deyil, elektrolit işlənir, elektrolit isə gel tərkiblidir. Bu batareyalar yüksək istilik həmdə titrəməyə qarşı davamlıdırlar. Gel bataryalar konversiya prinsipi ilə işləyir. Bu proses batareydakı qaz elementlərinin kondensasiya yolu ilə kimyəvi reaksiyası nəticəsində baş verir. Bu batareyalarda xüsusi klapan sistemi mövcuddur ki, bu sistem vasitəsilə batareyanın içərisindəki qazların xaricə çıxışının qarşısını alır.

Bir çox sahələrdə istifadə edilən qurğuşun-turşu batareyaları ekoloji riskə malikdi.

İstehsal mərhələsindən, karbon, kükürd turşusu və qurğuşun kimi materialların tullantı mərhələsinə kimi ətraf-mühitə zərər vurur. Batareyaların xüsusiyyətləri və uzunömürlüyü ətraf-mühitin çirklənməsinin azalmasına gətirib çıxaracaq.



Şək 1.2 Qurğuşun-turşu batareyasının doldurulma üsulu

Nikel kadmium batareyaları. Bu batareyalarda Ni(OH)_2 -anod, Cd katod və elektrolit kimi qələvi məhluldan istifadə edilir. Qurğuşun-turşu batareyası ilə nikel-kadmium batareyaları arasındakı fərq ondan ibarətdir ki, elektrolitdə sulfat turşusu əvəzinə sulu qələvi məhluldan istifadə olunur.

İlk nikel-kadmium batareyaları adi qurğuşun-turşu batareyaları və Ni-Fe elementləri qarşısında böyük üstünlüyə malik idilər. Onların doldurma mərhələsində qaz ayrılır, bu da onları hermetikləşdirməyə imkan verir.

Bu AKB-in üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onlar çox yüksək cərəyanlara tab gətirə bilirlər. Onlar uzunömürlüdür və zədələnmədən tam boşaldıla bilirlər.

Qurğuşun-turşu batareyalarına nəzərən daha yüksək enerji sıxlığı ($55-80 \text{ Wh kg}^{-1}$), daha yüksək spesifik gücə (200 W kg^{-1}) və daha uzun dövrə ömrünə malikdir. Lakin bu batareyaların istifadəsinə təsir edən amillərdən biri onun yüksək qiymətidir. Bunun əsas səbəbi də bu batareyaların təkrar emal dəyərinin yüksək olmasıdır. Son dərəcə zəhərli bir maddə olan kadmium uyğun şəkildə atılmadıqda, ətraf-mühitin şirklənməsinə, zəhərlənməsinə səbəb olan ağır metaldır. Nikel-kadmium batareyalar qismən boşaldıqdan sonra təkrar doldurulduqda tədricən maksimum enerji tutumunu

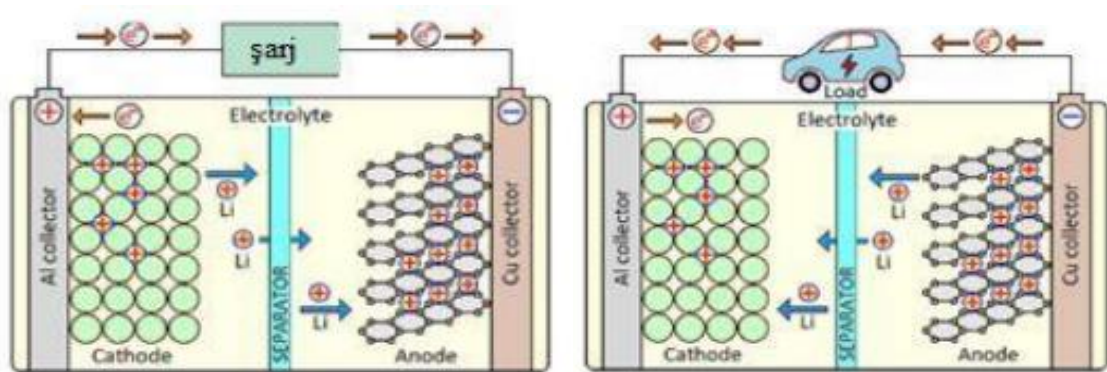
itirirlər, bu da onların daha az yük, enerji saxlamalarına səbəb olur. Nəzərə alsaq ki, elektromobildə doldurulma-boşaldılma prosesləri tez-tez təkrar olunur. Buna görə də bu batareyalar istifadəyə uyğun hesab edilmir. Həmçinin bu AKB-in enerji sıxlığını və xərclərinin nəzərə alaraq, onların elektromobillərin istifadəsində ciddi rol oynanılması gözlənilmir.

Nikel-metal-hidrid batareyaları. Qurğuşun-turşu batareyaların çatışmazlıqlarını nəzərə alaraq, tədqiqatçılar tərəfindən 1970-ci illərdən başlayaraq daha uyğun AKB tiplərini tədqiq etməyə başlandı. Kadmium çevrəyə zərərli olduğu üçün onun yerinə metal-hidrat istifadə olundu (Ömer F. Ö. 2021).

Zebra batareyalar (Zero Emission Battery Research Activity). Natrium nikel xlorid (NaNiCl) batareyaları “Zebra” batareyalar da adlanır. Bu bataryalar katod üçün aktiv material olaraq nikel xlor (NiCl_2), anod üçün isə maye natrium istifadə olur.

Zebra batareyalar onları mühafizə edən ərimiş duz elektrolitinin hesabına yüksək temperaturda işləyir və $300-350^\circ\text{C}$ yüksək temperaturda maye halında qalır. Bu zebra batareyaların ən əsas, spesifik xüsusiyyəti hesab olunur.

Litium_ion batareyaları. Litium-ion batareyasının işləmə prinsipi şəkil 1.3-də göstərilmişdir. Doldurma cihazı batareyaya qoşulan zaman, katod (+) ətraf-mühit üçün yaxın atomlar oksiddən (LiO_2) və ya fosfattan (PO_4) ayrılmağa başlayır. Litium atomu dərhal litium ionuna və elektrona ayrılır. Müsbət yüklü litium ionları anoda doğru kiçildilməklə axır və qrafit təbəqələrdə sıxılmağa başlayır. Elektronlar mənfi yüklü olduqları üçün yüklərdən ayrılırlar, keçə bilmirlər və buna görə də doldurma cihazından mənfi elektroda axmağa məcbur olur.



Doldurulma

Boşalma

Şək 1.3 Litium-ion batareyalarının işləmə prinsipi

Bütün bunlara baxmayaraq litium əsaslı batareyaların da əsaslı şəkildə çatışmazlıqları vardır. (Ömer F.Ö. 2021).

Cədvəl 2.1 Batareya tiplərinin müqayisəsi

Batareya tipi	Üstünlükləri	Çatışmazlıqları
Qurğuşun-turşu	-Yüksək qiymət -Yüksək xüsusi güc	-Aşağı xüsusi enerji -Qısa yaşam ömrü -Yüksək təmir xərcləri
Nikel-Kadmium (Ni-Cd)	-Yüksək həcmli enerji sıxlığı	-Yüksək təkrar emal dəyəri -Bahalı kadmium -Kadmiumun zəhərli maddə olması -Ətraf-mühitə zərərli olması
Nikel-Metal-Hidrid (Ni-MH)	-Yüksək enerji sıxlığı -Etibarlı olması -Uzun ömürlü olması	-Yüksək qiymət -Yüksək boşaltma -Yaddaş effekti
ZEBRA	-Yüksək temperaturda işləmə -Yüksək xüsusi enerji	-Aşağı xüsusi güc
Litium-İon (Li-ion)	-Yüksək həcmli enerji sıxlığı -Yüksək xüsusi enerji və xüsusi güc -Yüksək nominal gərginlik	-Ömrünün az olması -Etibarlılıq -Yüksək xərc
Litium-Dəmir Fosfat (LiFePO ₄) (LFP)	-Yüksək dövrə ömrü -Yüksək xüsusi güc -Aşağı xərc - Uzun ömürlü olması	-Aşağı xüsusi enerji
Litium-nikel-kobalt-alminium	-Yüksək xüsusi enerji -Yüksək xüsusi güc	-Aşağı dövrə ömrü -Aşağı təhlükəsizlik -Yüksək qiymət
Litium-nikel-manqan-kobalt	-Yüksək xüsusi enerji -Yüksək xüsusi güc və səmərəlilik	-Aşağı sabitlik
Litium-Titanat-Oksid	-Yüksək xüsusi güc -Yüksək dövriyyə müddəti -Yüksək təhlükəsizlik	-Aşağı xüsusi enerji -Aşağı həcmli enerji sıxlığı -Yüksək xərc

Sink-hava (Zn-Air)	-Yüksək xüsusi enerji -Yüksək həcmli enerji sıxlığı	-Aşağı nominal gərginlik -Aşağı dövr ömrü
-----------------------	--	--

Bu cədvəldə batareyaların xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq onların mənfəi həm də müsbət cəhətləri verilmişdir.

Cədvəl 2.2. Elektromobil və hibridlərdə istifadə olunan batareya tipləri

Model	Batareya	Tutum (kWh)
Peugeot 106-(1995)	Ni-Cd	-
General Motors EVI-(1996-1999)	Versiya 1- lead acid Versiya 2 – Ni-MH	18.7 kWh 26.4 kWh
Toyota Prius-(2000) Hibrid	Ni-MH	-
Mitsubishi IMIEV-(2008)	NMC-LMO/C	16 kWh
BYD E6 (2010)	LFP	61 kWh
Toyota Prius – (2011) Hibrid	Li-ion	4.4 kWh
Chevy Volt- (2011) Hibrid	LMO/NMC	16 kWh
Chevrolet Spark (2012)	LFP/C	21 kWh
Tesla S –(2012)	18650 Li-ion NMC/C	16.5 kWh
VW Egolf- (2015)	NMC/C	24 kWh
Nissan leaf- (2015)	LMO	30 kWh
Chevy bolt- (2016) Hibrid	NMC/C	60 kWh
Renault Zoe	NMC/C	41 kWh
Tesla 3	LMO/NMC	75 kWh

Keçmişdən bu günə qədər olan bazarda olan elektromobil və hibrid avtomobillərdə istifadə olunan batareya tipləri cədvəl 2.2-də göstərilmişdir.

Cədvəldə göstərilənlərə nəzər yetirsək görə bilərik ki, elektromobillərdə o cümlədən hibrid avtomobillərində xüsusilə son illərdə litium əsaslı batareyalardan nisbətən çox istifadə edilmişdir.

Bu bölmədə keçmişdən indiyə kimi olan elektromobillərdə istifadə edilən və araşdırmaları hələ də davam edən batareya növləri üzərində detallı araşdırılma aparılıb. Burada elektromobillərdə istifadə olunması nəzərdə tutulan batareyaların xüsusiyyətləri, üstün və çatışmayan cəhətləri ayrı-ayrılıqda tədqiq olunmuşdur.

Elektrik nəqliyyat vasitələrinin rəqabət qabiliyyəti mövcud batareya sistemlərinin gücü və səmərəliliyi ilə sıx əlaqədardır. Batareyaların inkişafında enerji və güc sıxlığı baxımından irəliləyişlər görünməkdədir. Lakin heç biri sürətli doldurma və ya boşaltma həmçinin böyük saxlama qabiliyyəti, mümkün olan aşağı qiymət və uzun ömürlü kimi parametrlərə uyğun səviyyədə deyillər.

Cədvəl 2.1 də batareyaların müsbət və mənfi cəhətləri, cədvəl 2.2-də isə elektromobillərdə ən çox istifadə edilən batareya tipləri qiymətləndirilmiş və elektromobillərə uyğun olan və olmayan batareya tipləri göstərilmişdir.

Elektromobillərdə istifadə olunan mühərrik tipləri

Elektrik nəqliyyat vasitələrində istifadə olunan elektrikli mühərriklər müxtəlif yol şəraitlərində tez-tez dayanmalı həmçinin işə salınmalı, bundan əlavə yüksək sürətlənmə və yavaşlama qabiliyyətlərinə malikdir. Ancaq sənayedə istifadə olunan elektrikli mühərriklər müəyyən edilmiş şərtlər əsasında nominal sürətlə işləyir. Bu səbəblə, elektromobillərdə istifadə olunan EM-ni sənayedə istifadəsi nəzərdə tutulan mühərrikdən fərqli prinsiplər əsasında işləməlidir. Yəni tətbiq ediləcək bu mühərriklər arasında olan gözləntilər tam olaraq fərqlidir.

Mühərrik akkumulyatordan aldığı elektrik enerjisini nəqliyyat vasitəsini hərəkət etdirmək üçün lazım olan mexaniki enerjiyə çevir.

Elektromobil və yaxud hibrid avtomobillərində istifadəsi nəzərdə tutulan mühərriklər üçün bir sıra tələblər aşağıda verilmişdir (Murat F. D. 2020).

- Yüksək səmərəlilik dərəcəsi;
- Ani sürətlənmə üçün güc sıxlığı
- NV-nin hərəkət etdirilməsi və ya yoxuşlara qalxması zamanında aşağı sürətlərdə yuxarı olan momenti;
- Yüksək sürətlərdə yüksək olan enerji istehsal bacarığı;
- Aşağı səs-küy səviyyəsi, mümkün aşağı xərclər
- Sabit olan güc bölgəsində geniş sürət şəraitində işləmək imkanı;
- Sürət və fırlanma momentinin böyük olduğu dövrlərdə yüksək səmərəlilik;
- Regenerativ tormozlama zamanı yüksək səmərəlilik;

- Müxtəlif şəraitlərdə işləmək üçün möhkəm habelə etibarlı olması;

Elektromobil "Elektrikli nəqliyyat vasitəsi" termini elektrik enerjisini əsas mənbə kimi istifadə olunaraq kinetik enerji əldə olunan nəqliyyat vasitələrinə verilən ümumi tərifdir. O, elektrik enerjisindən əsas enerji mənbəyi kimi, həmçinin ikinci enerji mənbəyi kimi istifadə oluna bilər; Bu avtomobilin "Elektrikli nəqliyyat vasitəsi" adlanmasına mane olmur.

Məqsədinə, formasına, həmçinin ölçüsünə və edəcəyi işlərə görə bir-birilərindən fərqli olan bir çox elektrikli nəqliyyat vasitəsi var. Yalnız quru nəqliyyat vasitələri yox, həmçinin dəniz, hava və bəzi hallarda kosmos vasitələrində də bir sıra elektrik avtomobil tətbiqi mövcuddur.

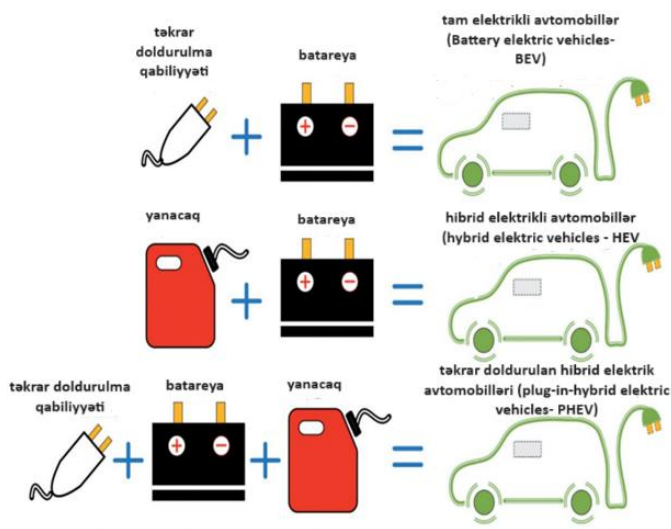
ABŞ Enerji Departamentinin araşdırmalarına görə, tam elektrikle işləyən nəqliyyat vasitələri daxili yanma mühərrikləri əvəzinə elektrik mühərrikləri ilə hərəkətə gətirilir. Bundan əlavə, hibrid və təkrar doldurula bilən hibrid kimi müxtəlif infrastruktura malik olan elektrikli nəqliyyat vasitələri də var; Bu baxımdan elektrikli nəqliyyat vasitələrini texniki infrastrukturuna əsasən təsnif etmək daha doğru olardı.

1.2 Elektrikli Nəqliyyat vasitələrinin təsnifatı

Elektrikli nəqliyyat vasitələri üç əsas kateqoriyaya bölünür: Hibrid Elektrikli Avtomobillər (HEV), təkrar doldurula bilən elektrik nəqliyyat vasitələri (Plug-in Electric Vehicles: PHEV) və tam olaraq elektrikle hərəkət etdirilən elektromobillər (Bataryalı Elektrikli Avtomobillər: BEV).

Özlərini bərpa edən üsullarla doldurduqlarından, elektrikli nəqliyyat vasitələri bu şəbəkədə yük yarada bilmirlər. Buna görə də belə tədqiqatların əhatə dairəsinə daxil edilmirlər.

Elektrikli nəqliyyat vasitələri növləri Şəkil 1.6-də təsvir olunmuşdur (https://avto-barmashova.ru/organizazia_STO/kadrova).



Şək 1.6 : Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin növləri

Hibrid elektrikli nəqliyyat vasitələri (Hybrid Electric Vehicles: HEV)

Daxili yanma mühərriklərinə malik olan və akkumulyatorlu elektrik ötürücülü sistemin kombinasiyalarına malik olan nəqliyyat vasitələri adi tam elektrikli avtomobillərlə müqayisədə daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Hibrid avtomobillər elektriclə çalışan avtomobil doldurulma stansiyasında doldurulması mümkün olmadığı üçün, onlar daxili yanma mühərrikləri olan nəqliyyat vasitələri tək araşdırıla bilmir. Buna görə də hibrid elektrikli avtomobilləri tam olaraq elektriclə işləyən avtomobillərə keçidin birinci addımı kimi dəyərləndirə bilər .

Yenidən doldurula bilən hibrid elektrikli nəqliyyat vasitələri (Plug-in Hybrid Electric Vehicles: PHEV)

Bu tip elektrikli nəqliyyat vasitələri hibrid elektrikli avtomobillər kimi həm DYM-ə, həm də elektrikli mühərriklərə malikdir. Onları hibrid avtomobillərdən fərqləndirən amil ondan ibarətdir ki, bu tip olan nəqliyyat vasitələri nəinki regenerativ üsul ilə özlərini enerji ilə doldura bilirlər, həm də şəbəkədə olan doldurulma stansiyasına qoşulub doldurula bilirlər. Bu səbəblə, hibrid elektrikli avtomobillərindən fərqlənərək, təkrar doldurula bilən hibrid elektrik avtomobilləri elektrik şəbəkəsinə təsir edir (<https://www.auto-infosite.ru>). PHEV-lər, HEV-lər kimi, həmçinin daxili yanma mühərrikləri olduğu üçün, onları zərərli yanacaqlarla işləyən avtomobillər kateqoriyalarına aid etmək olmaz.

Tam elektrikli avtomobillər (Batareya Elektrikli Nəqliyyat vasitələri: BEV)

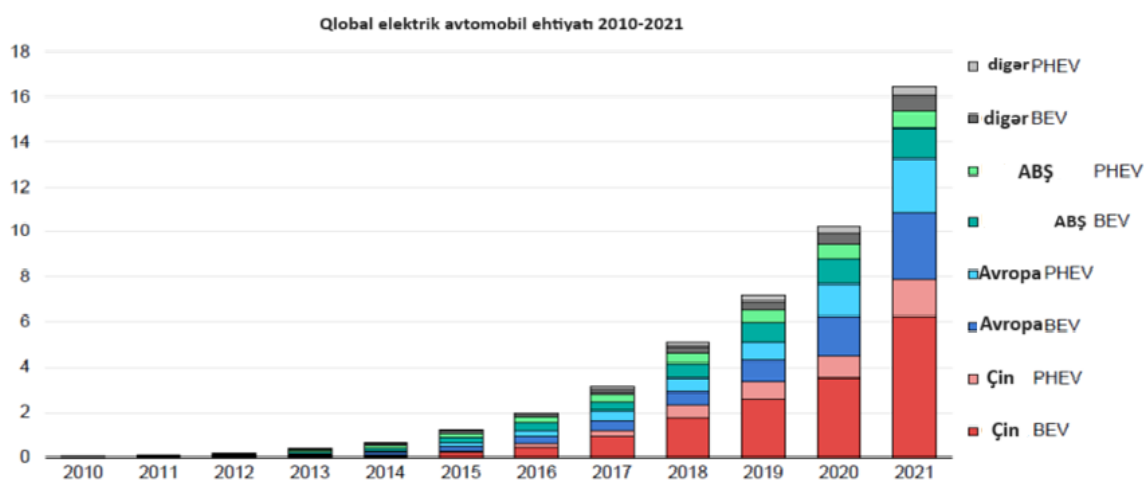
Əgər elektrik avtomobillərin yeganə enerji mənbəyi yenidən doldurula bilən akkumulyatorlardırsa, o, tam olaraq elektrikle işləyən nəqliyyat vasitəsidir. Bu dissertasiya işində tam olaraq elektrikli nəqliyyat vasitəsinin səssiz işləməsindən bəhs olunur və hətta BEV-lərə keçiddə belə mədəniyyət şokunun qaçılmaz olduğu barəsində məlumat verilir. Doldurulma stansiyaları BEV istifadə edənlər üçün önəmli məqam olması vurğulanıb, çünki BEV-lərin yeganə enerji mənbəyi elektrik enerjisidir və onların əhatə dairəsi məhdud saydadır (<https://aftershock.news>).

1.3 İllərə görə elektrikli avtomobil istifadə sayında dəyişiklik

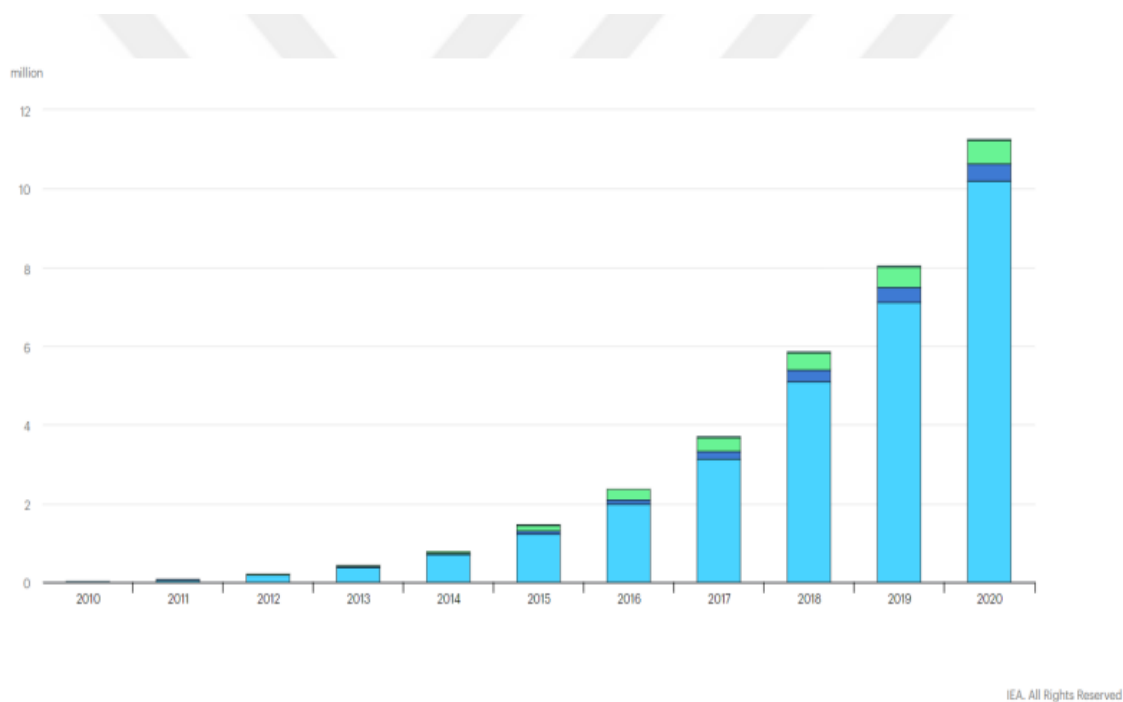
Hər il yollarda elektrik avtomobillərinin daha da çoxalacağı proqnozlaşdırılır.

“Global EV Outlook 2022” hesabatına görə, hazırda yollarda on milyondan çox elektrikli avtomobil var. Şəkil 1.7-də göstərildiyi kimi sıralamada birinci ölkə Çin, daha sonra Avropa ilə ABŞ gəlir (<https://www.gkh.ru/article/102179-sobstvenniki-nejilyhpomeshcheniy-i-upravlyayushchaya-kompaniya>).

Şəkil 1.8-də əvvəlki illərin qrafikləri yalnız tam elektrikli avtomobillər kateqoriyası ilə aparıcı ölkələr üçün dərc olunmuşdur. 2022-ci ildən başlayaraq bu diaqram PHEV və BEV arasındakı fərqlərdə daxil olmaqla nəşr olunmağa başladı.



Şək 1.7 Çin, Avropa, ABŞ və digər ölkələrdə elektromobillərin sayı



Şək 1.8. Ölkələr üzrə tam elektrikli avtomobillərin kateqoriyası

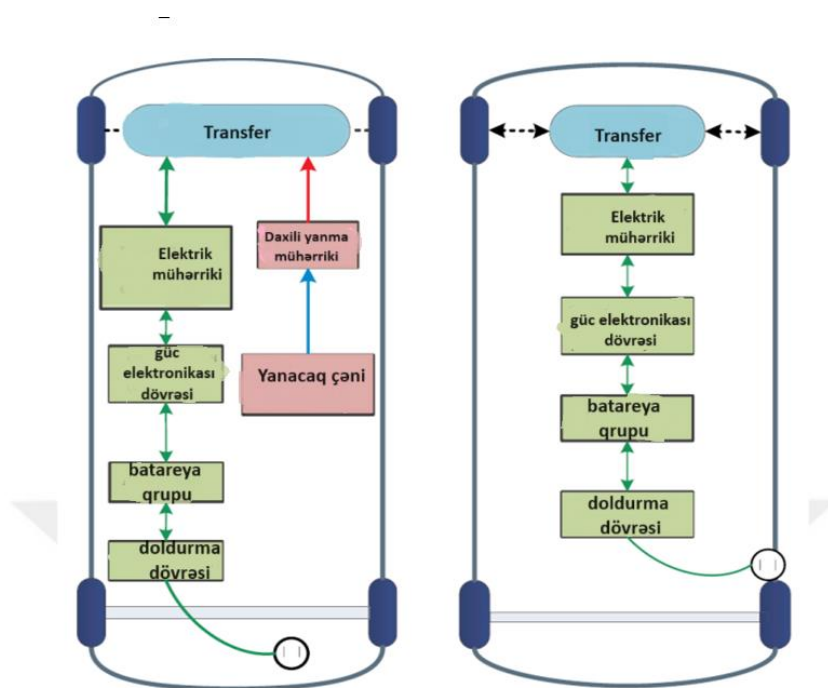
Beynəlxalq Enerji Agentliyinin araşdırmalarına görə, 2021-ci ilin axırına qədər dünyada cəmi 11.274.212 tam elektrikli avtomobil və 5.224.038 yenidən doldurulan hibrid avtomobil var idi (https://avto-barmashova.ru/organizazia_STO/kadrova).

Təkrar doldurulan elektrikli avtomobillərin daxili strukturuna, nəqliyyat vasitəsində enerjinin saxlanması, enerjinin ötürülməsi həmçinin mexaniki enerjiyə çevirməsi və hərəkət edən hissələridə daxildir. “Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin standartları, enerji doldurma infrastrukturu və şəbəkə inteqrasiyasına təsir: texnoloji icmal” adlı araşdırma Şəkil 1.9-də göstərildiyi kimi təkrar doldurulma edilən hibrid və tam elektrikli nəqliyyat vasitələrində daxili enerji axınını göstərir (Elektron resurs <https://openbusiness.ru>).

Yenidən doldurulma edilən hibrid tipli elektrikli nəqliyyat vasitələrində şəbəkə yaxud doldurulma edilən stansiyadan götürülən elektrik enerjisi akkumulyator qruplarında saxlanır, daha sonra elektrik mühərriki tərəfdən düzgün işlənmək üçün güc elektronikasısı dövrəsində emal olunur daha sonra elektrik enerjisi ilə istehsal edilir. Buradan da enerji mühərriyə, daha sonra isə ötürücü mexanizmə göndərilir.

Tam elektrikli nəqliyyat vasitələrində enerji axını tədqiq olunduqda, elektrik şəbəkəsindən yaxud doldurma stansiyasından götürülən elektrik enerjisi doldurma

dövrəsində emal olunur və akkumulyatorlar qrupuna göndərilir. Bu prosesdən sonra, əməliyyat anında, batareya qrupunda saxlanılan enerji elektrik mühərrikinin işləməsini həll edərək, elektrikli mühərrik üçün ən uyğun şəkildə işlənmək üçün güc elektronikasının dövrəsinə göndərilir. Bu yol ilə kinetik enerji ötürücü mexanizmə göndərilir və avtomobil hərəkət etməyə başlayır. Yenidən doldurulma edilən hibrid elektrikli avtomobillərdə olan kimi, elektrikli mühərrikin regenerativ tormoz ilə generatorun işini təmin etməklə yanaşı enerji yenidən saxlanıla bilər.



Şəkil 1.9. Elektromobillərdə daxili enerji axını

II FƏSİL. ELEKTRİK AVTOMOBİLİNİN YÜKLƏMƏ STANSİYALARI

Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin istifadəsinin geniş yayılması potensialı müəyyən edildikcə, doldurma stansiyalarının tətbiqlərinin gündən-günə daha da genişləndiyini açıq şəkildə görürük. Ticarət mərkəzlərinin dayanacaqlarında, yeni tikilən binaların avtodayanacaqlarında müəyyən miqdarda enerji doldurma aqreqlarının olması, magistral yollardakı yanacaq doldurma məntəqələrinə elektrik avtomobilləri dolduran aqreqların salınması təcrübəsi bunun əyani göstəricisidir.

Elektriklə işləyən Avtomobilin Doldurulması Texnologiyaları

Elektrik Enerjisi Tədqiqat İnstitutu (EPRI) tərəfindən nəşr olunan "Elektrikli Avtomobilin Doldurulması üzrə İstehlakçı Bələdçisi"ndə deyildiyi kimi, üç əsas

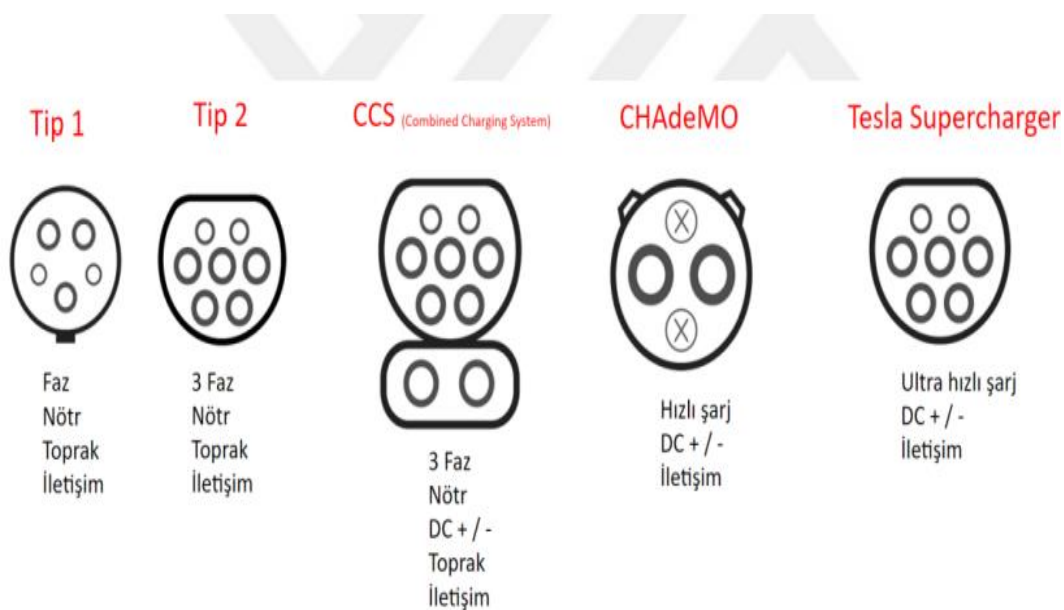
kateqoriyada doldurma texnologiyaları müəyyən edilmişdir: AC səviyyəsi 1, AC səviyyəsi 2 və DC sürətli doldurmalar. Göstərilən təriflər elektrik enerjisinin elektrikli avtomobilin akkumulyator sisteminə hansı formada ötürülməsinə dair standartları müəyyən edir. (<https://BiblioFond.ru>).

AC səviyyə 1 doldurulması. EPRI tərəfindən hazırlanmış bələdçiyə görə, AC Level 1 ən az sürəti olan doldurma üsuludur. Evdə enerji doldurulması üçün ən geniş yayılmış üsul kimi göstərilən AC Səviyyə 1, xüsusilə aşağı batareya tutumlu təkrar doldurulan hibrid elektrikli avtomobillər arasında geniş yayılmış növdür. Elektrik nəqliyyat vasitələri ilə təchiz olunan doldurucu əlaqə kabli ilə heç bir investisiya xərçsiz, istifadə olunan AC Level 1 tip doldurma texnologiyasını evlər, iş yerləri yaxud ictimai dayanacaqlarda və xüsusi stansiyalarda həmçinin istifadə oluna bilər (Elektron resurs <https://www.gkh.ru/article/102179-sobstvenniki-nejilyhpomeshcheniy-i>).

AC səviyyə 2 doldurulması. EPRI həmçinin də eyni təlimat ilə AC Səviyyə 2 metodunun AC Səviyyə 1-ə nisbətə daha sürətli doldurulma texnologiyası kimi olmasını müəyyən edir. Səviyyə 1-dən daha çox gərginlik həmçinin güc tələb etən Səviyyə 2 texnologiyasında standart cərəyanın mənbəsi ümumiyyətlə söndürülür və istifadəçilər üçün Ev, iş və ictimai istifadə xüsusi doldurma qurğuları lazım olur.

2.1. Doldurma qoşulma kabelləri və qoşulma növləri

Fərqli doldurulma texnologiyaları fərqli qoşulma kabellərini tələb edir. Kabellərdən istifadə ediləcək enerjinin miqdarı, gərginlik və cərəyanın dəyərləri kabellərin kəsişməsinin sahələrinə, görünüşünə həmçinin nüvələrinin sayına təsir göstərir. Bundan başqa, doldurma əlaqə naqilləri elektrik nəqliyyat vasitələri ilə doldurma qurğuları arasında əlaqənin vacib komponentləridir (Şəkil 2.1).



Şək. 2.1 doldurma elementlərinin vacib komponentləri

Tip 1 bağlayıcı. Mobility House Tip 1 əlaqələndiriciləri aşağıdakı kimidir: Bu, 7,4 kVt (230V, 32 A) güc səviyyəsinə qədər bir fazlı doldurulma konnektorudur, Asiya ölkələrində geniş istifadə olunur və Avropa ölkələrində isə nadir hallarda istifadə olunur.

Tip 2 konnektor Mobility House. Tip 2 bağlayıcıları aşağıda olduğu kimidir: Bu, 43 kVt (400 V, 63 A, AC) güc səviyyəsinə qədər üç faza lı doldurma əlaqələndiricisidir, Avropa ölkələrində standart kimi qəbul olunur və geniş istifadə olunur.

Tesla supercharger. Bu doldurmanın növü yalnız olaraq Tesla markasına məxsus olan elektrik avtomobilləri üçün hazırlanmış və 30 dəqiqə ərzində 80% enerji doldurmağı təmin edə bilən bir sistemdir. (Elektron resurs <https://www.gkh.ru/article/102179-sobstvenniki-nejilyhpomeshcheniy-i-upravlyayushchaya-kompaniya>).

Elektrikli NV-nin doldurulma metodları. Elektrikli nəqliyyat vasitələri və enerji doldurulma texnologiyaları ədəbiyyatlarda doldurma texnologiyalarının üç əsas növü müəyyən olunub. Bunlardan birinci akkumulyatorun dəyişdirməsi, digəri induktiv doldurulma, sonuncu isə keçirici doldurulma texnologiyalarıdır. Ümumiyyətlə, elektrikli avtomobillərin doldurulması üsullarının dəyişdirilməsi (akkumulyatorun dəyişilməsi üsulları üçün etibarlıdır) və doldurulması üçün tələb edilən vaxt Cədvəl 2.3-də göstərilib.

Cədvəl 2.3 elektrikli batareyaların doldurulması üçün tələb olunana vaxt

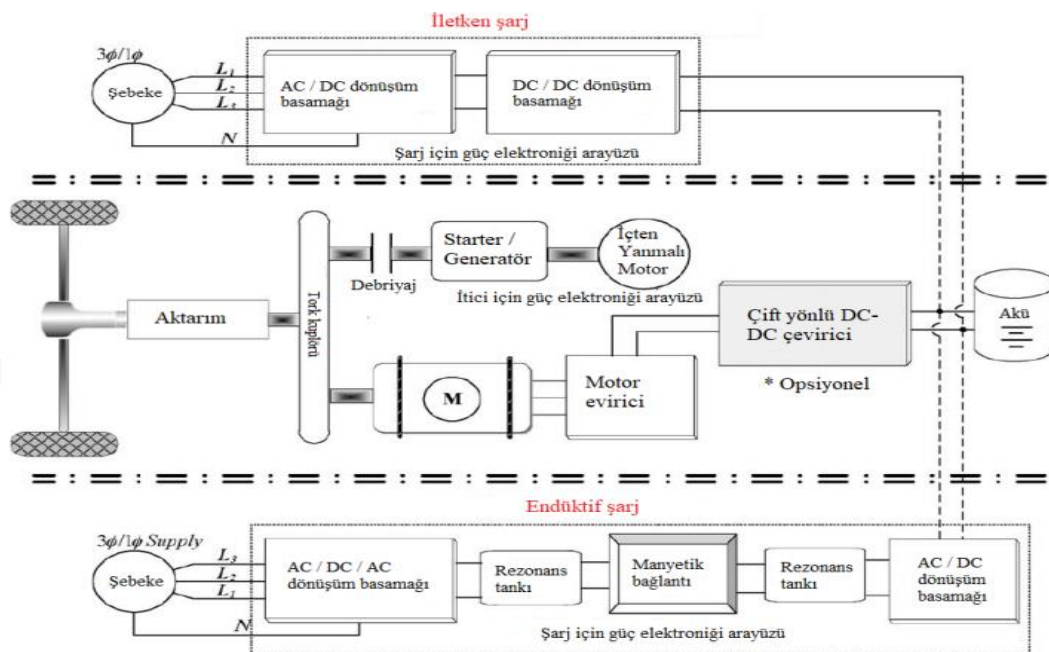
Şarj Texnologiyaları				
Batareyanın dəyişilməsi	İnduktiv Şarj		Ötürücü Şarj	
	Sabit	Dəyişən	Alternativ gərginliklə doldurulması	Birbaşa gərginliklə doldurulması
5 dəq	Yavaş şarj: 3kW, 4-8 saat	Tədqiqat mərhələsi	Yavaş şarj: -Tək fazalı sistem: 16A, 250V AC, 6-8 saat - Üç fazalı sistem: 32A, 480V AC, 6-8 saat	200 A,400V DC, 15-20dəq.
	Sürətli şarj: 50 Kw 15-20 dəq		Sürətli şarj: Üç fazalı sistem: 63A, 400V AC, 20-40 dəq	

Dünyada olan tətbiqlərə baxdığımız zaman Cədvəl 2.3-də göstərilən doldurulma texnologiyalarından istifadə olunur. Doldurma müddətləri müqayisə edərkən bir-birindən fərqli olan üstünlüklərə malik bu doldurma texnologiyaları, elektirikli avtomobilin doldurmasının harada və nə qədər müddət ərzində edilməsi lazım olduğuna görə istifadə edənlərə fərqli doldurma vaxtlarını müəyyən edir. İstifadəçi DC doldurulma ilə 20-50 dəqiqə sürətli doldurulma texnologiyalarından faydalanır. Batareyalarının 80%-i doldurulmaq üçün infrastrukturla təmin olunması vacibdir. Keçirici və induktiv doldurulma topologiyasına ətraflı baxışı Şəkil 2.2-də göstərilmişdir.

Şəkil 2.2-dəki prinsipl diaqramlarda göründüyü kimi, ən əsas gücü elektronikasını saxemlərini (rektifikatorlar, çeviricilər) ehtiva edən iki əsas güc elektronikasını

funksiyası var: itələyici və doldurma üçün güc elektronikasısı interfeysləri. Hərəkət elektronikasısı interfeysi ilk növbədə motor çevircisini yerləşdirir, lakin istəyə bağlı olaraq bataryanın doldurulmasına nəzarət olunur. Bu məqsəd ilə iki istiqamətli DC-DC çevircisi də ola bilər (Elektron resurs <https://www.gkh.ru/article/102179-sobstvenniki-nejilyhpomeshcheniy-i-upravlyayushchaya-kompaniya>).

Prinsip diaqramındakı keçirici doldurulma funksiyası enerjini aparat kabel bağlantısı vasitəsilə ötürülür; Şəbəkə ilə elektrik avtomobili arasında fiziki əlaqə mövcuddur. Bu tipli doldurma qurğularına ümumiyyətlə güc faktoru tənizimləyicisi, AC/DC rektifikatoru və DC/DC çevircisi daxildir. İnduktiv doldurulma funksiyasında mənbə ilə güc elektronikasısı interfeysi sızımı arasında hətta aparatında belə kabel əlaqəsi yoxdur .



Şək 2.2. Keçirici və induktiv doldurma topologiyasına daha ətraflı baxış

Keçirici yük topologiyası ümumiyyətlə rektifikatorları və DC/DC çevirici sızımları ilə həyata keçirilir. Bu bölmədə keçirici yüklənmə dövrlərinin topologiyaları təhlil edilir. *Güç faktorunun korrektoru*. AC/DC rektifikator sızımları əsasən AC/DC rektifikatoru sxeminə malik olan bir çox topologiyada dəyişən gərginlik birbaşa gərginliyə dönüşür. Dövrənin bu hissəsi güc faktoru korrektoru və harmonik reduktor üçün cərəyan formalaşdırıcı kimi çıxış edir. Tipik gücləndiriciləri düzəldici dövrə istifadəsini

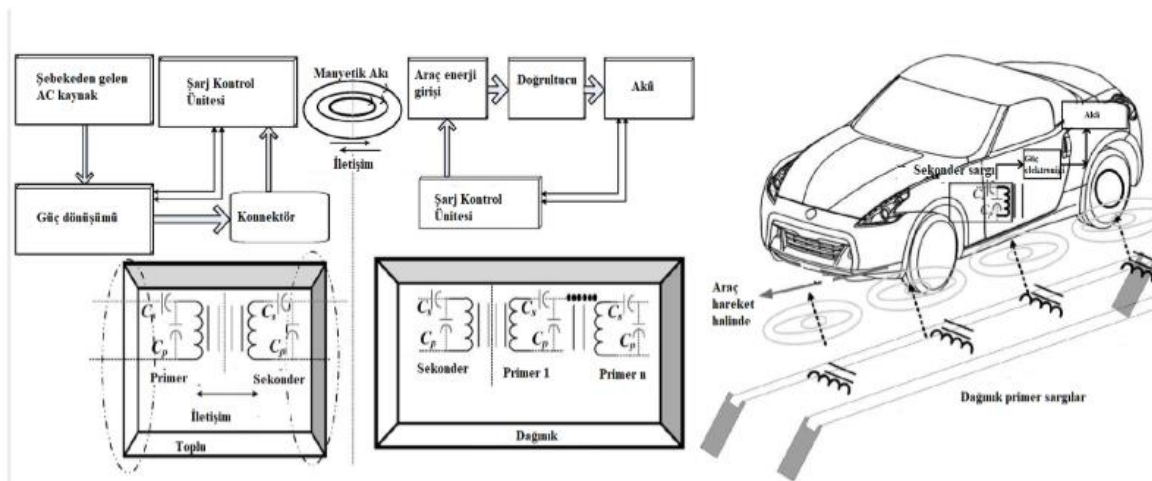
davamlı ötürmə texnikasında asanlıqla idarə edilən və həyata keçirilən topologiyalarından biridir.

İzolyasiya edilmiş DC/DC çevrici sxemlər. DC/DC çevrici sxemlərinin istifadə olunmasının əsas səbəbi akkumulyatorların doldurulması üçün tələb edilən gərginliyi batareyaya dəqiq ötürməkdir. DC/DC çevrici topologiyası elektrik və ya gərginliklə qidalanmış körpülərdən və yaxud hər iki körpünün müvafiq kombinasiyasından istifadə olunmaqla həyata keçirilir. Bu məqamda diodlarını keçid elementləri ilə əvəz olunmaqla və idarə etmə alqoritmini yenidən təyin etmək sayəsində bir istiqamətli çevriciləri iki istiqamətli çevricilərə çevirmək olar .

Bortda iki mərhələdən ibarət doldurulma sxemləri: Bu dövrə topologiyada əvvəlki başlıqlarda qeyd edilən rektifikator və DC/DC çevriciləri birləşdirir. Doldurulma qurğuları ümumi harmonik səs küyü azaldaraq və tələb olunan güc faktorunun səviyyəsi təmin olunması üçün elektirik formalaşdırıcıdan ibarətdi. Bu addımdan sonra akkumulyatorun doldurma yükünü tənzimləmə üçün DC/DC çevrici dövrə tapılır .

Avtomobillərdə inteqrasiya edilmiş doldurma sxemləri. Bortda quraşdırılmış doldurulma sxemi, enerji daşıyıcı çeviricisi DC bağlantısı ilə enerji saxlaması qurğusu arasında enerji ötürmə qurğularında iki istiqamətli DC/DC çevirilmə ilə doldurma addımı birləşdirilir.

Qeyri-nəqliyyat vasitəsi doldurma dövrləri. 20 kVt və biraz daha yuxarı gücdə sürətli enerji doldurulma sxemlərinin avtomobilin daxilinə yerləşdirilməsi xərclər, həcmi və çəkisi məsələlərini nəzərdə tutaraq düzgün yanaşma edilmədiyini hesab etmək olar. Bu səbəbdən bu tip doldurulma qurğuları avtomobildən qıraqla stansiya kimi quraşdırıla bilər. *İnduktiv doldurma.* İnduktiv doldurma simsiz enerji keçirilməsi prinsipinə əsaslanan doldurma üsulu kimi seçilir. Kütləvi və paylanmış induktiv enerji ötürmə sistemləri Şəkil 2.3-də müəyyən olunmuşdur.



Şək 2.3. Toplu və dağınıq əlaqə sistemləri

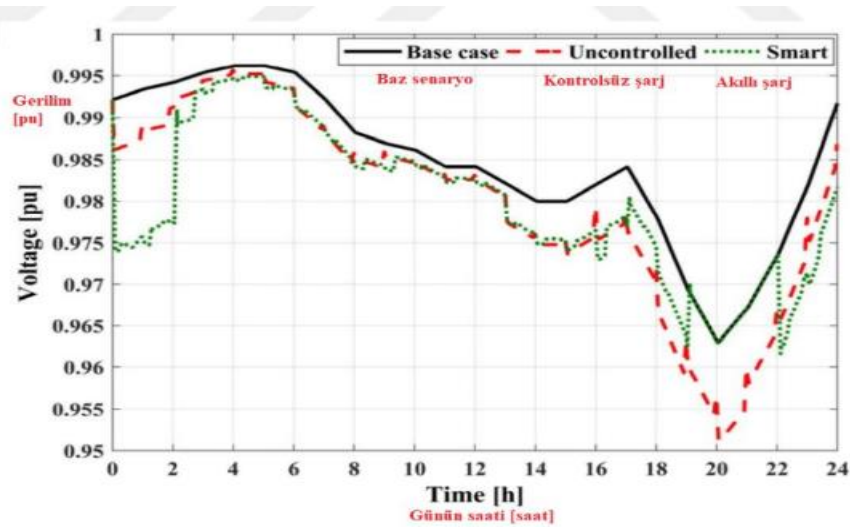
Ağıllı doldurma. Doldurulma qurğusunda tam bir avtomatlaşdırma vardır. İstifadəçi hələ də bəzi standart dəyərlər və onların müəyyən olunmasında söz sahibidir, lakin doldurulma nəzarəti tam olaraq avtomatlaşdırma sisteminin nəzarətinin altındadır. Bu üsul üç olan əsas üsul arasında ən mürəkkəbi doldurulma üsuludur və fasiləsiz olaraq rabitəni təmin edən güc elektronikasını, proqramın infrastrukturunu və rabitə infrastrukturunu daxildir.

Ağıllı doldurma tədqiqatı. “Elektrik qiymətlərinə görə elektrikli avtomobillərin ağıllı doldurulması” adında aparılan araşdırmada günün saatlarına görə dəyişən elektrik enerjisinin vahidinin qiymətlərinə görə ağıllı doldurulma qurğusu ilə nəzarətin araşdırılması aparılıb.

Misirdə aparılan bu tədqiqatda 8 bina və 96 təsərrüfat obyektini nəzərdə tutulub (Volgin V.V. 2003) Bu araşdırmada , bölgədə yaşayan sakinlərin gecə saatlarında enerjiyə olan tələbatı nisbətən azdır və səhər saat 08:00-da tələbat artmağa başlayır. Enerji tələbatını işdən qayıtmaq vaxtını ifadə edən saat 18:00-də sürətlə artmağa başlayır və 20:00 radələrində tam pik həddə çatdıqdan sonra azalmağa başlayır. Elektrikin enerjisinin vahid dəyərinin işdən qayıtmaq vaxtını əks etdirən saat 18:00-da artıb və şəbəkənin ən çox işlək olduğu saat 20:00 ərəfəsində pik həddə çatdıqdan sonra azalma tendensiyası göstərib. Ehtimal qaydalarına uyğun olaraq, ehtimal edilən 50% elektrikli avtomobil istifadə nisbətinin doldurulma üçün doldurma qurğularına qoşulacağı gün vaxtı paylanır. Burada sakinlərin saat 18:00 də evlərinə çatacağı və bu müddətdə elektrikli avtomobilləri doldurma qurğularına birləşdirəcəkləri güman olunur. Muvafiq

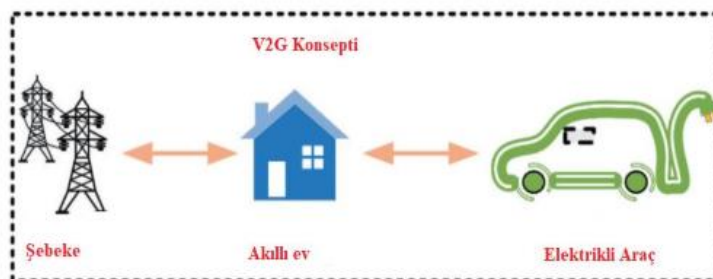
araşdırmada, 50% elektriktromobil istifadəsi fərziyyəsinə əsaslanaraq, Qauss paylanmasına görə günün saatları üzrə elektrikli avtomobili doldurma qurğusuna neçə sayda avtomobilin qoşulacağı paylanır.

Bölgədəki evlərin yarısında elektrik avtomobillərindən istifadə etməsi ilə pik enerji tələbatı 100kVA çoxalaraq 400kVA-dan 500kVA-ya yüksəldib. Gözlənilən kimi, artan istehlakla gərginliyin azalması baş verir. Nəzarətsiz doldurulma ssenarisində gərginlik düşməsi təhlükəli həddə çatır.



Şək 2.4 Günün saatlarına görə fərqli şəbəkə davranışı

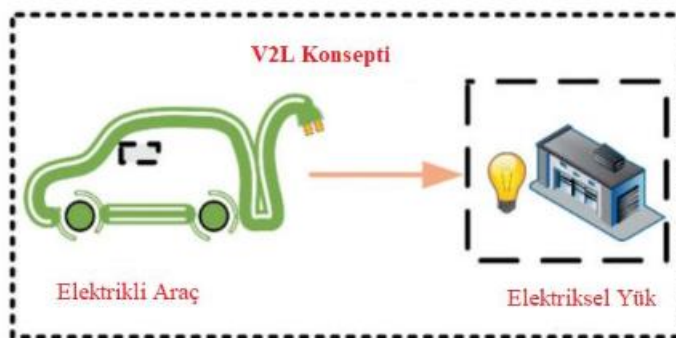
Vehicle to grid konsepsiyası (V2G: Vehicle to Grid). Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin akkumulyator qruplarında yığılan enerjinin şəbəkəyə ötürülməsini təmsil etməklə yanaşı, tezlik və gərginliyin tənzimləni təmin etməklə şəbəkə sabitliyini artırır. Şəbəkə ilə istifadəçiyə verdiyi iqtisadi fayda ilə yanaşı, elektrikk sisteminin karbon qazından təmizlənməsi üçün əsaslılıq təşkil edir .



Şək 2.5 V2G konsepti

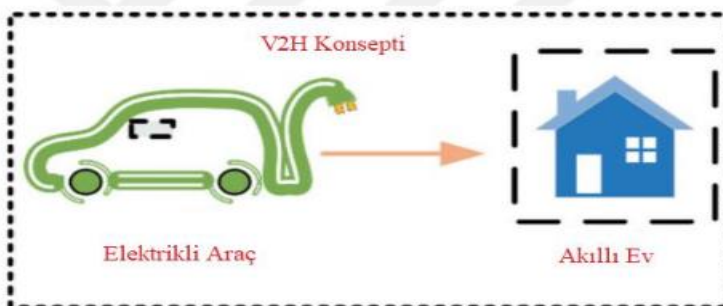
Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin hər hansı elektrikli yükü üçün gərginlik ilə enerji mənbəsi kimi istifadə olunduğu vəziyyətləri təmsil edir. Şəbəkəyə çıxışın olmayan

hallarında, marşrut xətlərində həmçinin şəhərlərdən uzaqda olan yay istirahət yerlərində enerji mənbəyi kimi istifadə olmaq imkanı verir .



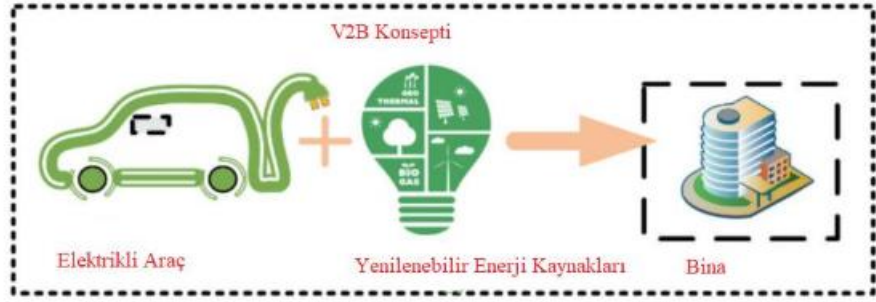
Şək 2.6. V2L konsepti

Ağıllı evlərin enerji ehtiyacını ödəmək üçün elektrikli nəqliyyat vasitəsində yığılan enerjin və onun istifadəsini müəyyən edilir. Bu fəvqəladə hallarda olan ehtiyat mənbəyi yaxud şəbəkəyə çıxışın olmayan hallarında əsas mənbəyi kimi istifadə oluna bilər. Bundan başqa, o, sistemə fasiləsiz olaraq enerji təchizatı kimi dəstək ola bilər .



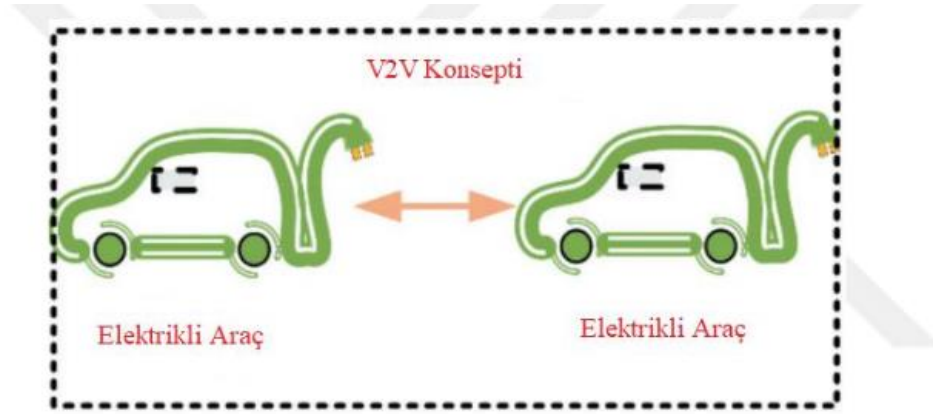
Şək 2.7. V2H konsepti

Avtomobildən binaya konsepsiyası (V2B: Avtomobildən binaya). Bu işə, bir binanın enerji ilə təmin edən elektrikli nəqliyyat vasitələrinin parkını təmsil etməkdədir. O, təcili ehtiyat enerjinin mənbəyi kimi istifadə oluna bilər həmçinin liftlər, qəza işıqlandırılması və məlumat saxlanılma qurğuları kimi sistemləri üçün mənbə ol bilər. Şəbəkənin məşğul edildiyi dövrlərdə paylayıcı transformatorların həddindən çox yüklənmənin qarşısını almağı üçün istifadə oluna bilər. Bərpa edilən enerji sistemləri illə inteqrasiyada işləmək ilə, qoşulduğu binanın enerji mənbəsini şaxələndirərək şəbəkəsindən asılılığı aşağı sala bilər .



Şək 2.8. V2B konsepti

Elektrikli nəqliyyat vasitəsində yığılan enerjinin bir başqa bir elektrikli nəqliyyat vasitəsinə ötürülməsi üçün istifadəsini əks elətdirir. O, fəvqəladə hal vəziyyətlərində ehtiyat enerji mənbəsi kimi istifadə edilir və nəqliyyat vasitələrin təhlükəsiz şəkildə ən yaxında olan doldurma stansiyasına qədər getməsinə imkan verir .



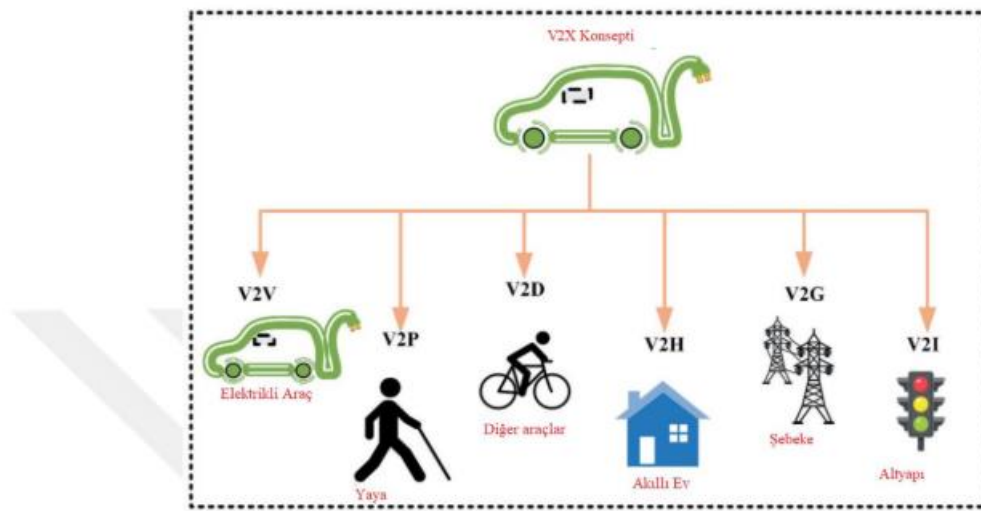
Şək 2.9. V2B konsepti

Bu elektrikli nəqliyyat vasitəsində yığılan enerjinin yerli şəbəkə üçün ötürülməsini təmsil edir. Bu, özünü təmin edə bilən yerli şəbəkələr yaradılmasına imkan verir. O, bərpa edilən enerji sistemləri ilə paralel şəkildə işləyir və yüksək sabitliyə malik olan lokal şəbəkələrin formalaşdırılmasına töhfə verir .



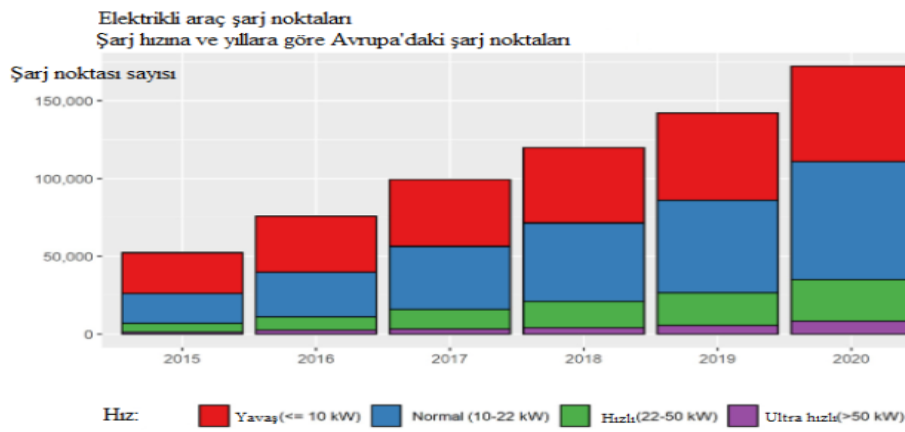
Şək 2.10 V2V konsepti

Vehicle to Everything konsepsiyası (*V2X: Vehicle to Everything*). Bu, elektrikli nəqliyyat vasitəsində yığılan enerjinin mobil elektrik yükləri ilə bütün mümkün olan elektrik yüklərinin üçün mənbə kimi necə istifadə edilə biləcəyini müəyyən edir. Buraya daha əvvəllər təsvir olunmuş bütün iki istiqamətli ötürmə mexanizmləri daxil oluna bilər.

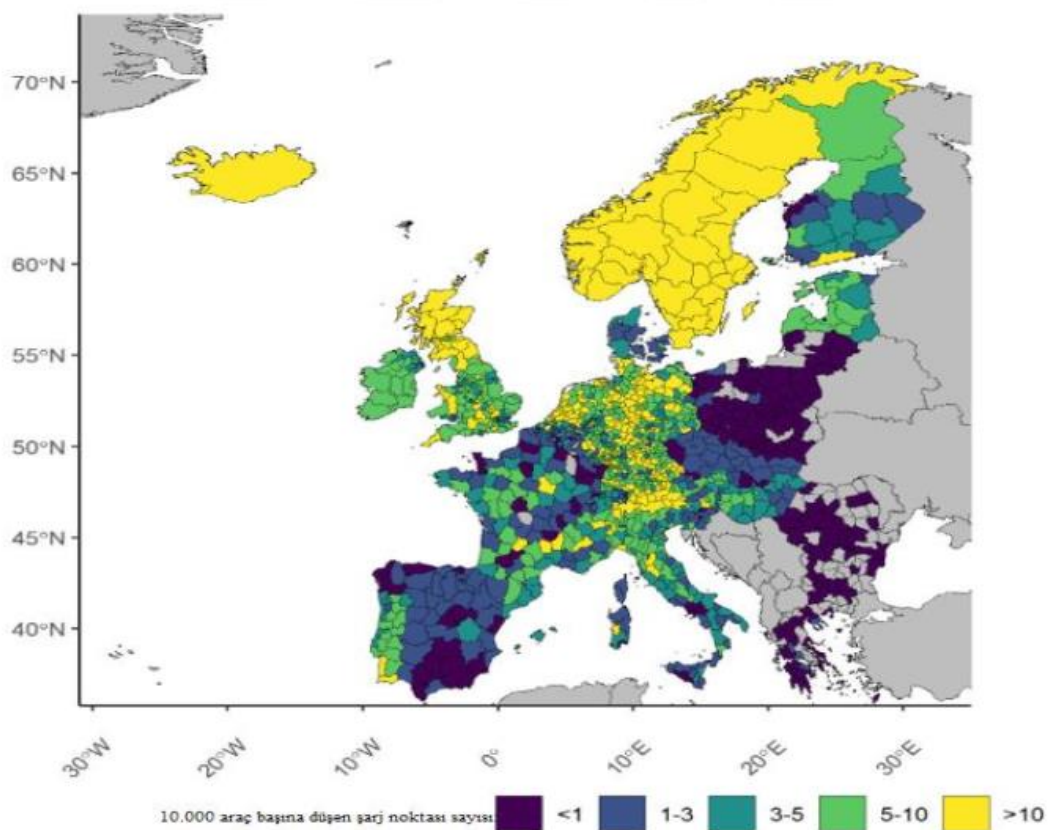


Şək 2.11. V2B konsepti

Beynəlxalq Enerji Agentliyinin məlumatlarına görə 2021-ci ilin sonuna qədər dünyada cəmi 1.188.988 ictimai doldurulma stansiyası və 563.910 ictimai sürətli doldurulma stansiyası vardır. Avropa Alternativ Yanacaq Rəsədxanasının (EAFO) məlumatlarına görə (Elektron resurs <http://krutimotor.ru/elektromobili-preimushhestva-inedostatki-elektricheskogo-dvigatelya/>), 2021-ci ilin sonundaa Türkiyədə cəmi 2277 sürətli və normal enerji doldurulma stansiyası vardır. 2021-ci ildə aparılmış və 2020-ci ilin sonu məlumatların özündə əks edən akademik araşdırmaya əsasən, Avropada elektrikli nəqliyyat vasitəsi doldurulma məntəqələrinin il və sürət görə inkişafı Şəkil 2.12-də verilib. Eyni araşdırmada, Avropanın bəzi regionları üçün 10.000 elektrikli nəqliyyat vasitəsi avtomobilə düşən elektrikli nəqliyyat vasitələrinin doldurma stansiyası məlumatların da Şəkil 2.13-də göstərilən kimi verilib.



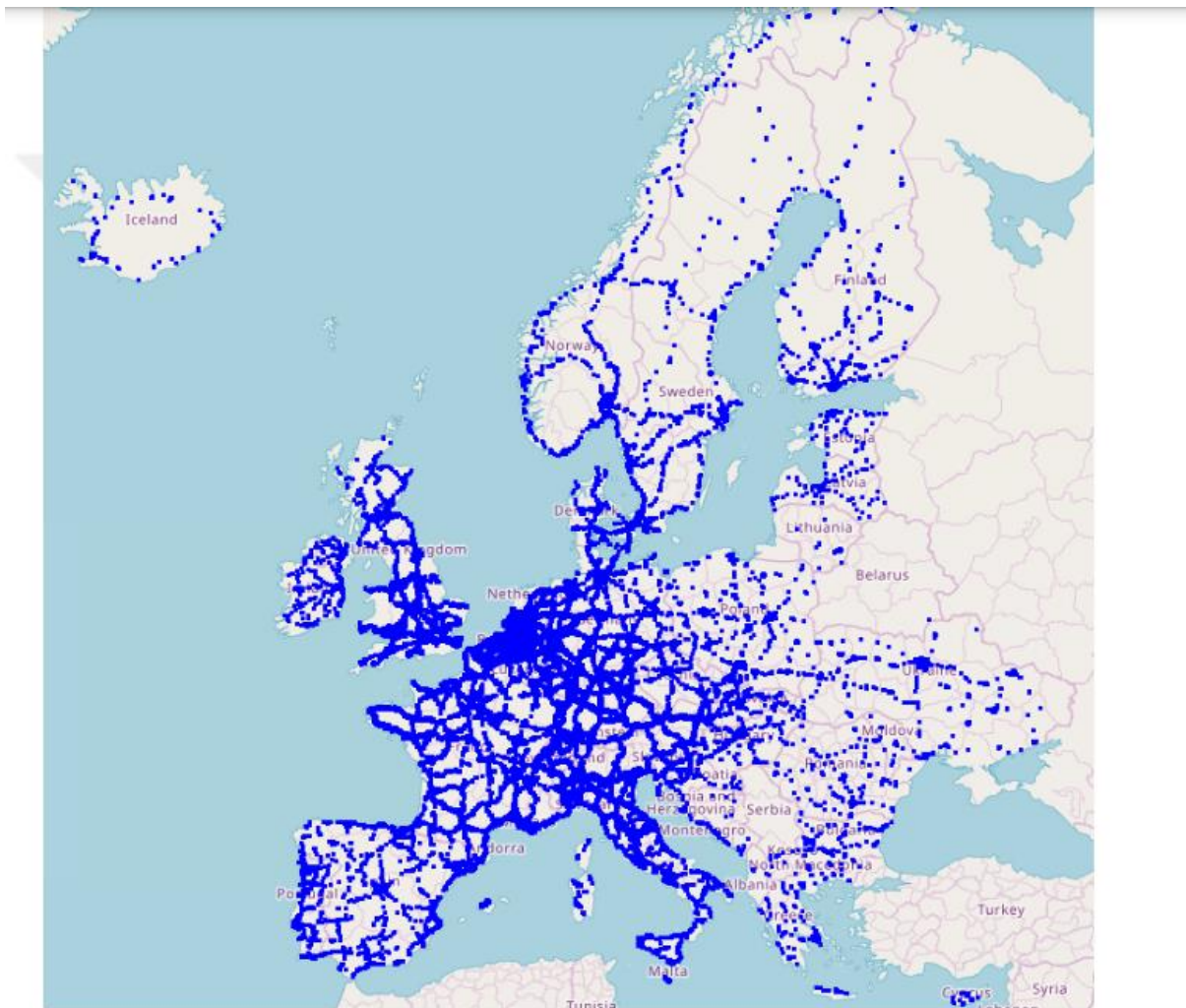
Şək 2.12. Avropada illər ərzində elektrikli avtomobillərin doldurma nöqtəsi sayı



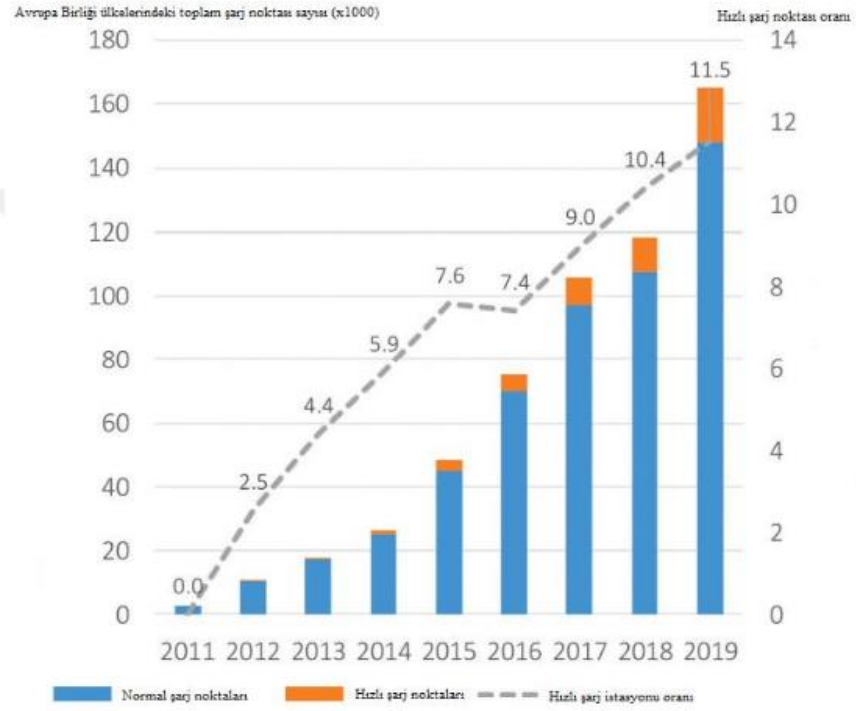
Şək 2.13. Avropada bəzi bölgələr üçün 10000 doldurma məntəqəsi xəritəsi

Avropa ərazisi üçün xüsusi olaraq diqqətə layiq başqa bir xəritədə Avropa Komissiyasının məlumatlarına əsasən Şəkil 2.15-da verilib(<https://www.mosautol.ru>). Bu xəritə göstərirki, əsasən Qərbi, Mərkəzi həmçinin Şərqi Avropanın əsas səyahət marşrutlarının bəzi hissələrində kifayət qədər yükləmə nöqtələri vardır. Bunun üçün də,

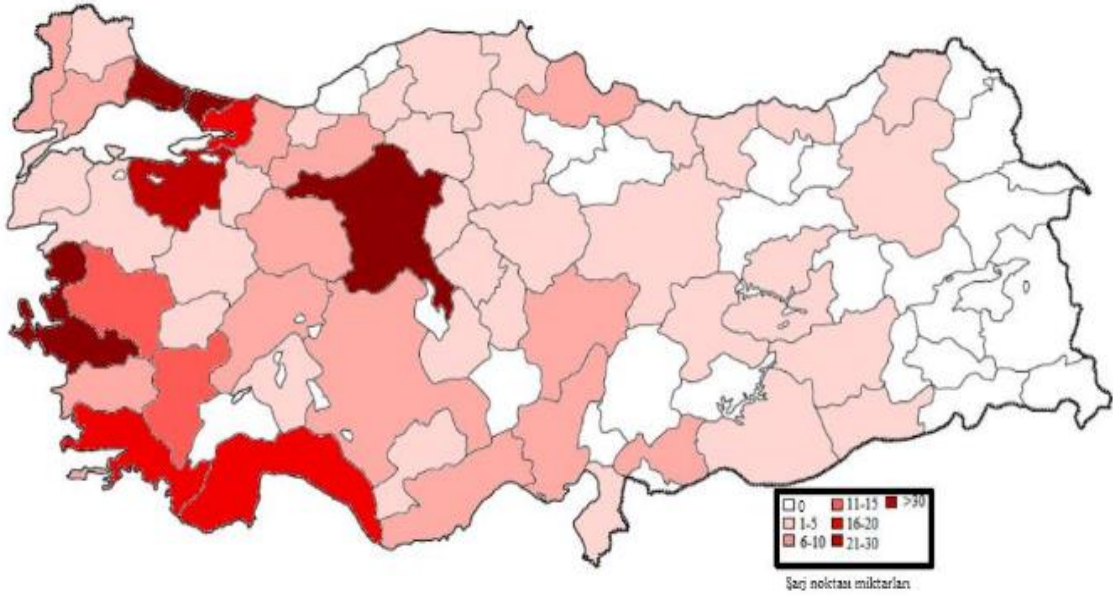
elektrikli nəqliyyat vasitəsinin istifadəçisi Avropanı demək olar ki, bütünn əsas səyahət marşrutlarında rahatlıqla səyahət etmə, enerji ehtiyaclarını ödəyə bilər.



Şək 2.14. Avropada elektrikli doldurma nöqtələri yanvar ayına aid verilənlər Türkiyədə (Vladimirov S.N. 2013) aparılmış akademik araşdırmalarda 2011-2019-cu illər arasında Avropa Birliyi ölkələrində normal həmçinin sürətli doldurulma stansiyalarının ölçüsünün dəyişməsi Şəkil 2.15-də göstərilən kimi verilib. Eyni akademik məqalədə Türkiyədəki doldurma stansiyasının sıxlıqları da Şəkil 2.16-də olduğu kimi verilib. Böyük şəhərlərdə 30 dan çox enerji doldurulma məntəqəsi olsa da, görünən odu ki, Türkiyə bu məsələlərdə hələ ilkin mərhələdə qalıb.



Şək 2.15 Avropa birliyi ölkələrində sürətli doldurma məntəqələrinin illər ərzində artımı



Şək 2.16. Türkiyədə doldurma məntəqələrinin xəritəsi

2.2 Texnoloji hissə. Elektrikli avtomobillər və hibridlər üçün texniki xidmətin illik həcmnin hesablanması

Hansı elektrik stansiyası olmağından asılı olmayaraq, elektrikli nəqliyyat vasitəsi avtomobil olaraq qalır. Onun hərəkətverən qüvvəsinin mənbəsi nə qədər orjinal olsa da, onun bir çox komponentləri və sistemləri tamami ilə dəyişməz olaraq qalmaqdadır. Bu avtomobillərdə mühərrikin növündən asılı olmayaraq eynilə daxiliyanma mühərrikli avtomobillər kimi texniki xidmətlər göstərilə bilər. Ancaq elektrikli nəqliyyat vasitələri və hibrid avtomobillər məsələsində bir problem vardır: avtomobilin müxtəlif sahələrində işləyəndə nəzəri baxımdan 180-450 V yüksək gərginliyə malik elektrik şokundan əziyyətt çəkməy mümkündür. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin xidməti arasındakı əsas fərq də bundan ibarətdir. Buna görə də avtomobillər üçün servisin açılmasının ilkin mərhələləndə və müştəri bazalarını genişləndirmək üçün təkə elektrikli nəqliyyat vasitələrinə və onların hibridlərinə deyil, həmçinin daxiliyanma mühərrikinə malik olan avtomobillərə də xidmət göstərmək mümkün olacaq.

Texnoloji avadanlıqların seçilməsi.

Texnoloji avadanlıqlı elektrikli nəqliyyat vasitələrinə texniki qulluq və təmir üçün maddi-texnoloji bazanın əsas hissələrindən biri olmaqla yanaşı əmək intensivliyinə, işlərin keyfiyyətinə və maya dəyərlərinə, vaqonun texniki cəhət dən sağlam vəziyyət də saxlanılması bütün bu prosesinin səmərəliliyi yinə əhəmiyyətli dərəcə də təsir göstərir. Təşkilati avadanlıqlara aşağıdakılar aiddir: istehsalat sahələrində təmir və texniki xidmət istehsalat sahələrində işin təşkili üçün zəruri olan iş dəzgahları, dayaq, şkaflar, sandıqlar.

Texnoloji avadanlıqlara isə aşağıdakılar daxildir: təmir və texniki xidmət işçiləri tərəfindən nəqliyyat vasitələrinə texniki qulluq və təmir üçün əməliyyatların bilavasitə yerinə yetirilməsi üçün zəruri olan alətlər, alətlər, qurğular dəstləri

(<http://www.ereading.club/bookreader.php/129625/Kostenko->).

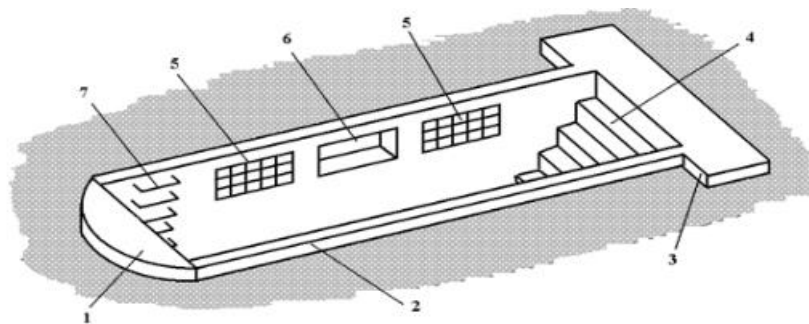
Yüksək məhsuldarlığa malik avadanlıqların istifadə edilməsi əl əməyinə olan ehtiyacı azaldır və işin təşkil edilməsinə və texnologiyasına təsir göstərir.

Texnoloji avadanlıq yeddi əsas olan qrupa bölünür:

1. təmizlənmə və yuyulma
2. yoxlanma, qaldırma və daşıma
3. yağlanma və doldurma məntəqəsi
4. nəzarət və sazlanma, diaqnostika və alətlər
5. santexnika alətləri və aksesuarları
6. təmir
7. şinlərin quraşdırılması və təkərlərin təmiri

Təmizləmə həmçinin yuyulma üçün olan avadanlıqlar avtomobillərin səthindən çirkləndiriciləri yox etmək üçün istifadə olunur. Bu məqsəd ilə həyata keçirilmə üsuluna, hazırlanmış təzyiqə, işçi orqanların dizaynına, hərəkətliliyin dərəcəsinə və qarşılıqlı hərəkətə görə təsnif olunan çoxlu sayda yuyucu qurğular mövcuddur.

Təftiş və qaldırılma avadanlıqları aşağıdakılar üçün nəzər də tutulub: eyni zamanda avtomobilin aşağı, yan həmdə yuxarı hissəsindən işləri yerin yetirmək həmçinin texniki xidmət yaxud təmir obyektlərinə rahat girişləri təmin etmək. Ən sadə olan qurğular keçid və çıxılmaz postlar da təchiz olunmuş yoxlanma xəndəkləridir.



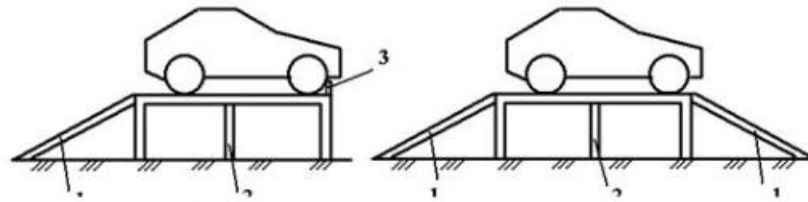
Şək 2.17. Yoxlama xəndəklərinin komponentləri

1 - çarpaz dayanma; 2 - flanş; 3 - vurğu; 4 - pilləkənlər; 5 – lampalar üçün yuvalar; 6 – alətlər üçün yer; 7 - təcili çıxış

Yoxlanma xəndəyinin məhdud iş sahəsi, qeyri-kafi vintilyasiya həmçinin təbii işığın olmaması kimi cəhətləri vardır. Üst keçidlər isə bunları aradan qaldırır.

Yerüstü keçidlər döşəmənin səviyyəsindən 0,7...1,4 m hündürlükdə olan yol körpüsüdür. Avtanəqliyyat vasitələrinin giriş və çıxışı üçün mailliyi 20...250 olan (ötürülən yerüstü keçidlər üçün) yaxud iki (keçid üçün) pandusların olması nəzərdə

tutulub. Funksionallığı artırmağ üçün onlar əlavə olaraq dayaz zoxlama xəndəyi ilə təchiz oluna bilər.



a - çıxılmaz nöqtə; b - səyahət kartı

1 - eniş; 2 – yerüstü keçidin skeleti; 3 - dayanmaq

Ən sadə qaldırıcı mexanizmlər donkratlardır.

Yağlama işləri etmək üçün əmək xərcləri TO-1 və TO-2 ilə işləyərkən ümumi əmyin 35% -ni təşkil ola bilər. İstifadə müddətini az etmək üçün maşınlara texniki qulluğ vaxtı və yağlama işlərini etmək üçün bütün imkanları təmin etmək və yağ ilə sürtkü yağlarının istehlakını aşağı salmaq üçün xüsusi doldurma və yağlama avadanlıqlarından istifadə etməlisiniz.

Xidmət stansiyalarının diaqnostikasını üçün avadanlıqlar 2 kateqoriyaya bölünür:

1. Satıcı - xüsusi bir avtomobil şirkəti tərəfindən istehsal edilir və yalnız bu marka üçün uyğun hesab olunur.

2. Multibrend olan avadanlıq universal avadanlıqdır həm də bir çox avtomobil növlərini sınaqdan keçirmək üçün istifadə oluna bilər(<https://xn--80aahke6bhm.xn--p1ai/products/kontrolneregulirovochnoe-i-diagnosticheskoeoborudovanie-fl017294>)

Bu cihazların böyük olan bir hissəsi Rusiyada istehsal edilir. Bir qayda olaraq, o yüksək dəqiqliyə malik bir texnikadır, ona görə də maksimum icazə verilən səhfə uyğunluğu təmin etmək üçün istehsalda mütləq sınaqlar aparılmalıdır.

1. təkərin düzülməsi və yanacağı vurma nasoslarnın quraşdırıl ilə yoxlanılması üçün stendlər;

2. avtomobillərin skanerləri və test cihazları;

3. dizel yanacağı mühərrik sistemləri ilə işləmək üçün avadanlıqlar;

4. avtomobillərdə işlənmiş qazlarının diaqnostikasını etmək üçün tüstü ölçən cihazlar və qaz analizatorları;

2.3. ELEKTROMOBİLLƏRƏ VƏ HİBRİDLƏRƏ TEXNİKİ QULLUQ

Hibridlərin ümumi işlərindən kənarlaşdırıla bilməyən pistonu olan mühərrik yanacaq tələb etməkdə davam edir, onun yağlaması sistemi mühərrik yağı və müvafiq olaraq təmir tələb edir.

Elektrikli avtomobilin dizaynı daxiliyanma mühərriki ilə müqayisə etdikdə daha az hərəkətli hissələrdən ibarətdir. Başqa sözlə desək, elektrikli nəqliyyat vasitəsi daha çox sadədir və bunada uyğun olaraq sadəlik etibarlılığının artmasına səbəb olurr.

Elektrikli nəqliyyat vasitələrində və hibrid avtomobillərdə yüksək gərginliyə malik akkumulyator elektrik mühərrikiini gücləndirmək üçün lazımdır. Bu dartma batareyası hal hazırda adətən litium-iondur. Ardıcıl olaraq birləşdirilən modullardan ibarətdir. Elektrikli mühərriki olan avtomobilin təkərlərində fırlanma momentini yaradır və bu orta hesabla 20 və 150 kVt yaxud daha çox istehsal edən üç fazası olan sinxron yaxud asinxron AC mühərrikləridir. Elektrikli avtomobil elektrik mühərrikləri vasitəsilə idarə olunur. Elektrik mühərrikin özü adətən akkumulatorla işliyyir, lakin başqa enerji mənbələrindəndə həmçinin istifadə edilməsi mümkündür. Praktikada seriyalı elektrikli nəqliyyat vasitələri adətən təkəcə akkumulyatorla təchiz olunur.

Yüksək gərginliyə malik olan batareyanın doldurulması tələb olunur. Bu proses ya xarici mənbədən, yaxud avtomobil hərəkət edən zaman baş verə bilər.

Elektrikli avtomobil nəqliyyat vasitələrinə texniki qulluğ ilə əsaslı təmir növləri üçün xüsusi avadanlıqların siyahısı azdır. Burada KTS 590 tipli adi universal skanerlərdən istifadə olunaraq elektrikli nəqliyyat vasitəsinin və hibridin elektron avadanlıqlarının parametrləri diaqnostika edilir. Cihazın ESI Tronic proqram təminatı vardır və bu bazarda elektromobil və hibridləri yoxlamağ üçün lazım gələn bütün informasiyaları əhatə edir.



Şək 2.18. Bosch KTS 590 skaner cihazı

Elektrikli nəqliyyat vasitələrini diaqnostika etməy üçün Bosch KTS 590 skanerinin funksionallığı aşağıda verilmişdir:

1. Kodların işlənməsi, oxunması, cari parametrlərinin göstərilməsi, səhvlərin aradan qaldırılması, avtomobilin idaredici blokları və aktuatorları.
2. Qiymətlərini ölçmək üçün iki kanallı asiloskopdan istifadə olunması.
3. ECU diaqnostik interfeysinin təhlil olunması üçün diaqnostik 2 kanallı asiloskop.
4. Digər diaqnostik interfeyslərə qoşulmaq imkanə olan daxili OBD adapteri.
5. Kabel adapterinin tanınması və telləri dəyişdirmək imkanı.
6. ECU axtarışı avtomatlaşdırılmışdır.
7. Radio siqnalının keyfiyyəti haqqında bildiriş.
8. Şəbəkədə müqavimətin ölçülməsinin genişləndirilmiş diapazonu.
9. KTS modullarının avtomatik axtarışı.

2.4. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin və hibridlərin enerji akkumulyatorlarına xidmət göstərilməsi üçün texnoloji prosesin təsvir olunması.

Diqqətlə istifadə olunduqda, elektrikli nəqliyyat vasitəsinin akkumulyatoru bir neçəmin boşalma və doldurulma dövrünə davam etmək üçün nəzərdə tutulub. Batareya bankının özü hələ "ölmədiikdə" qoruyucu elektronika ona girişi bloklayır. Bunun təmirə ehtiyacı var.

Yenidən proqramlaşdırma prosesini vaxtı aşağıdakılar olunmalıdır:

1. Manitor blokunun avtomobilin panelindən xaric olunmalıdır
2. Cihaz açılmalı və displey idarəetmə lövhəsi xaric edilməlidir
3. Fleş yaddaş çipləri lehimdən çıxarılmalıdır
4. Yaddaş çipinin proqramı təminatının Russified versiyasını quraşdırılmalıdır
5. Çiplər təzədən lövhəyə lehimlənməlidir
6. Ekran öz yerinə yığılıb quraşdırılmalıdır

VVB, elektrikli nəqliyyat vasitələrində elektrik enerjisinin saxlanması üçün depo kimi istifadə edilir, onun texniki iqtisadi əsaslandırılması bort kompüterini ilə müəyyən olunur. Enerji sərfiyyatı daxiliyanma mühərriklərinin hərəkətə başlayanda, 60 km/saata qədər sürətdə fırlanma momentini çoxaltmaq və tıxaclarda dayanan vəziyyətdə olanda avtomobilin hər bir avadanlıqlarının işləmənsini təmin etmək lazım olanda baş verir. Zavodda bir batareya yığılanda, hissəciklər bir birlərinə sıx uyğunlaşdıraraq quraşdırılması təmin edilir. Amma zaman keçəndə daxili müqavimətdə bir çox başqa parametrlərində balanssızlıq yaranması baş verir, bu isə batareyaların səmərəliliyinin azaldılmasına təsir edir. Əgər yenə də VVB sürülməyə davam edilirsə, onda yanğına səbəb ola bilən nasaz bir elementin partlaması mümkündür. Batareyanın təmiri ayrı-ayrı batareya elementlərinin parametrlərini bərabərləşdirmək və tutumunu orijinal dəyərlərə çatdırmaq üçün lazımdır.

Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin və hibridlərin enerji akkumulyatorlarına xidmət göstərilməsi qaydası.

Elektrikli və hibrid avtomobillə aşağıdakı təmir həmçinin texniki xidmət növlərini tələb edir:

1. yüksək gərginliyə malik olan akkumulyatorun və çeviricinin nasazlığının aradan qaldırılması.
2. avtomobili müvəqqəti dayandırarkən ən azı ayda bir dəfə mühərriki 30 dəqiqə işə salmaq lazımdır.
3. çəndə yanacağı bitməməsinə əmin olmaq lazımdır(hibrid üçün).
4. yüksək gərginliyə malik olan batareyanı boşalmış vəziyyətdə - 15 ° C-dən aşağı temperaturada tərk etçək olmaz, onu boş olan vəziyyətdə yaxud xüsusi doldurma cihazı ilə doldurmaq lazımdır.

Enerjinin bərpa edilməsi üçün avtomobil çevirici lazımdır və daimi olan soyutma tələb olunur. Onun işində müəyyən fasilələr olanda onun soyutma sxemlərinə texniki xidmət olunur və təmir edilir.

III Fəsil. İqtisadi hissə

3.1. Zonanın təşkili üçün əsaslı xərclər smetası

TO və TR üçün xidmətlərin sayı və qiymətləri hesablanmışdır:

“İllik xidmətlərin həcmnin hesablanması” fəslində olan hesablamalardan biz 255 avtomobil sayı təyin etmişik ki, onlara texniki xidmət məntəqəmizdə xidmət göstəriləcəkdir. Orta illik 26.000 km yürüş və 1000 km tələb olunan texniki xidmət göstərilməsi üçün 2 adam saat ilə biz aldığımız - 25.000: 1.000*2*255 = bu avtomobillərə xidmət göstərmək üçün 12.750 adam-saat lazım olacaq. Deməli 12750:100%=127,5 adam-saat 1%.

Cədvəl məlumatlarından göründüyü kimi: Yalnız minimal avadanlıqlar üçün 35.271 AZN məbləğ tələb olunur. Alətlər və avadanlıqlardan başqa, bütün bu təmir işlərini edəcəyimiz bir otaq lazımdır.

Cədvəl 3.1. Elektikli və hibrid avtomobillərin təmiri və texniki xidmət göstərilməsi üçün xidmət qiymətləri

No	Xidmətin növü	Lazım olan avadanlıq	Avadanlıqların miqdarı	Avadanlığın qiyməti azn	% ilə xidmətlərin sayı, burada 1% = 127,5 saat yemək/saat
1.	Diaqnostika	1. Diaqnostik skaner (1kVt) 2. Duman(tüstü)generatoru 3. Kompresometr 4. Çip tuning	1 1 1 1	6800 650 70 200	9.5
2.	Sökülməsi	1. Alətlər dəsti 2. Yoxlama məntəqəsi stendi 3. Mühərrikin sökülməsi üçün dayaq	5 1 1	1000 240 450	36.5
3.	Çilingər	1. Çilingər dəsti 2. Düzləşdirici avadanlıq 3. Hidravlik dəst (2,5 kVt) 4. Təmir stolu	3 1 1 3	390 100 3500 210	7
4.	Mexaniki	1. Tokar aparatı 2. Qazma maşını (2kVt) 3. Freze maşını (2kVt)	1 1 1	4000 3200 4500	5
5.	Yoxlanış	1. Xüsusi lehimləmə dəmiri 2. Qaz ölçən	1 1	25 22	1.5
6.	Sıxac	1. Portativ qaynaqçı (2 kVt) 2. Egzoz sistemi (1kW) 3. masa presi (2kW)	1 1 1	120 200 230	8
7.	Bərkitmə	1. Başlıq dəsti 2. dinamiki Açar 3. Açar dəsti universal	3 2 4	100 25 120	10

8.	Elektrik Mühəndisliyi	1. Tester avtonom (0,1 W) 2. Test cihazı (0,1 Vt) 3.sınaq üçün adapterlər	1 1 1	50 230 400	10.5
9.	Təkər təmiri	1. Cihaz üçün nasos (1kVt) 2.xüsusi stanok (1,5 kVt) 3. Vulkanizator (1 kVt)	1 1 1	50 5000 600	20
10.	Rəngsaz	1.Sprey tapançası 2. rəng matoru	1 1	82 22	9
11.	Yuma	1.Yüksək yuyulma təzyiq (1,5 kVt) 2. Alətlər üçün lavabolar (dəst)	1 1	60 75	50
12.	Təmizləmə	1.Avtomobil tozsoranı(1,4kVt) 2. Aksesuarlar dəsti	1 1	74 31	10
13.	doldurmaci hazrlarının təmiri (batareya)	1. şarj cihazı (2 kVt)	1	95	3
14.	Ehtiyat hissələrinin satışı	1. Rəflər 2.ehtiyatHissələri	1 -	30 -	30
15.	Ehtiyat hissələrinin sifarişi xidməti	1.Kompüter (0,7 kVt) 2. İnternet	1 -	550 20	5.5
16.	Digər xidmətlər	1.Qaldırıcı (2,5 kVt) 2.Qaraj kranı (2 kVt)	1 1	1000 750	30

3.1. Zonanın təşkili üçün əsaslı xərclər smetəsi

Texniki zonanın ərazisi avtomobillərə texniki qulluğ və təmir üçün iş yerlərinin, avtomobil yollarının, avtoservis işçiləri üçün ofis sahələrinin, həmçinin texniki binaların sahələrinin bütün sahələrinin cəmi ilə müəyyənləşdirilə bilər. Hər bir iş yerinin özünün planı və xüsusi ölçüləri vardır. Ümumi qəbul olunmuş tövsiyələr bir

standart iş yeri üçün 28. m² (7 m x 4 m), 35. m² (7 m x 5 m) elektrik və elektronika iş yeri, 40. m² (8 m x 5 m) yuyucu iş yeri [otuz] üçün hesablamalara davam etməyə imkan verir.

- 4,0m x 7,0m = 28 m²—ümumi təmir stansiyası;
- 4,0 m x 7,0 m = 28 m² - yuyulmanın əl ilə edildiyi yerlərdə;
- 4,0 m x 7,0 m = 28 m² - bədən təmiri üçün standart post;
- 4,0 m x 7,0 m = 28 m² - işin ölçülməsi üçün iş stansiyası;
- 4,0 m x 9,5 m = 38 m² - əyləc postu və ya əyləc dayacağı;
- 3,5 m x 7 m = 24,5 m² - boya və lak materiallarının hazırlanması üçün post; 2,5 m x 7,0 m = 17,5 m² - texniki. bölmələr üçün saxlama otağı;

Bu halda, daxili keçidlərin eni nəqliyyat vasitəsinin növündən və sinfindən, habelə keçid oxuna nisbətən avtomobil qatarının quraşdırılması bucağından asılı olaraq 4,3 m-dən 7,2 m-ə qədərdir. Tələb olunan istehsal sahəsinin hesablanması:

Cədvəl 3.2: tələb olunan istehsal sahəsinin hesablanması

İş yeri	ölçü	kvadrat
Lazımı sifarişlər cədvəli	1 iş yeri üçün sahə - birinci üçün 8 m ²	8 m ²
Direktor + mühasib	8-12 m ² . + 5 m ²	13m ²
Əl ilə yuyulma	4,0 m x 7,0 m = 28 m ²	28m ²
Diaqnostik avadanlıqla təchiz olunmuş qəbul məntəqəsi	4.0m x 7.0m =28 m ²	28m ²
Təkər xidməti	Təkər dəyişdirmə məntəqələri açıq havada yerləşdirilə bilər. Təkərlərin quraşdırılması üçün lift quraşdırırsınızsa, o zaman şinlərin quraşdırılması iş yerinin sahəsi 7 m x 4 m + avadanlığın sahəsi onun quraşdırma sıxlığı əmsali ilə vurulur.	35m ²

Qulluq və təmir postu	6.25 m x 4.00 m yerləşmə şəraitindən asılıdır, sonra dizayn standartlarına uyğun olaraq boş yer tələb oluna bilər	30m ²
Elektrik stansiyası + akkumulyator	7 m x 5 m+7 m ²	42m ²
Anbar aləti	İş yerlərinin sayından və işçilərin sayından asılı olaraq 10-16 m ²	12m ²
Aqreqlər	6 m ² və ya daha çox	8m ²
Tullantılar üçün yer= parking	Orta hesabla avtomobillərin sayı binadan kənarında olacaq 1 post üçün 3-4 yerin hesablanması.	25 m ² + 45 m ²
Sanitar qovşaq	12 m ² (kişi və qadın)	12m ²
Xidmət stansiyamız üçün tələb olunan ümumi sahə	1.Otaq sahəsi 2. Qonşu ərazi	1. 180m ² 2.70m ²

Bakı şəhərində sənaye qızdırılan binaların icarəsinin dəyəri 40azn m² təşkil edir. Bu zaman binaların icarə haqqı ayda 189*40=7200 azn olacaq.

Rahat fəaliyyət göstərmək üçün bizə xidməti maşını lazımdır. Yeni bir avtomobil alınması bahalıdır və xidmət stansiyasının inkişafının mərhələsində məsləhət görülür.

Bir yük Gazelle avtomobili turbo.az saytında 9000 min manata alın bilər

No	Kapital xərclərinin növləri	Məbləğ
1	Mínimum Avadanlıq	35.271
2	Sahə	7.200
3	Avtomobil	9.000

Ümumi kapital xərcləri 51.471 AZN təşkil etdi. İllik= 51.471*12=617652

"Batteryka" avtomobil xidmətinin gəlirliliyinin hesablanması.

No	İllik xərclər	Məbləğ
1	İşçilərin maaşları	90000
2	Əsaslı məsrəflər	30000

3	mütəxəssis. 7 nəfərlik paltar	200
4	İşıqlandırma elektrik enerjisi*(standart m ² *hündürlük əmsalı)+avadanlığın gücü 1.125 kVt (saatda işıqlandırma üçün)	(250 m ² və 3,5 m hündürlükdə 112,500 lümen) 3487,5 kVt + 55800 kV = 59287,5 kVt ildə. 60 000 kVt * 0.11 azn = 6600 azn
5	Kommunal xidmətlər (su, su drenajı, tullantıların çıxarılması) tullantıların çıxarılması (səyahətlərin sayı * 990 rubl) həftədə bir dəfə	Maşına 100 litr*30avto*30=3000 mKub +50 litr*12*310=186 mKub illik 36000
6	Gözlənilməz xərclər	1800*12=21.600
7	Cari avadanlıqların təmiri üçün xərclər dəyərin 5% -ni təşkil edir	360
8	Ümumi	184760 AZN

Beləliklə, əvvəlki hesablamalardan görürük ki, biz ildə 617652 manat məbləğində avtomobil təmiri və texniki xidmət göstərəcəyik və xərclər 184760 manat məbləğində tələb olacaq. Buradan 432892 manat sadə bir nəticə müəssisəmizin illik gəliri olacaq.

3.2. Avtonəqliyyat vasitələrinin təmiri və texniki xidmət göstərilməsi üçün təşkilati-texniki tədbirlər planı.

Təşkilati-texniki tədbirlər planına görə istehsal müəssisələrinin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması, mütərəqqi texnologiyanın tətbiq olunması, əməyin təşkilinin təkmilləşdirilməsi, onun səmərəliliyini artırılması məqsədi ilə istehsalın təşkilinin təkmilləşdirilməsi üzrə proseslərin siyahısı daxil odur. O, hər bir istehsalın sahəsinə, sexinə münasibət də və bütövlük də müəssisə və ya istehsalat birliyi üçün tərtib olunur.

Keyfiyyətli xidmət göstərər kən bütün personalın işini əlaqələndirilmək lazımdır və burada xidmətin göstərilməsi prosesini başa düşmək ilə onun aydın şəkildə sənədləşdirilməsi lazımdır. Uğurlu planlaşdırma ilə xidmətin qüsursuz yerinə yetirilməsi, müştərilərin razı qalması ilə mənfəətin çoxalması ilə nəticələnir. Temir və texniki xidmət prosesləri düzgün həmçinin səmərəli və ardıcıl şəkildə aparılmalıdır.

Çox vaxt müştərilərlə problemlər şirkətin işçilərindən birinin tələb olunan hərəkətlərdən birini yerinə yetirməməsi və ya bu hərəkətlərin ardıcıl olaraq yerinə yetirilməməsi səbəbindən yaranır.

Bütün xidmətlərin göstərilməsi prosesini 7 mərhələyə bölmək olar:

1. Tələb olunan xidmətin və xidmət müddətinin müəyyən edilməsi
2. Xidmət vəzifəsinə təyinat
3. Sifarişin yerləşdirilməsi
4. Müştəri ilə görüş və təmirə hazırlıq
5. Təmir və ya texniki xidmət göstərilməsi.
6. Hazır avtomobilin çatdırılması
7. Müştəri məmnuniyyətinin monitorinqi

Komanda işi müəssisənin yaşamaq qabiliyyətini artırır. Kiçik bir ərazidə çoxlu sayda avtomobil mexanikini işğal etmək vacibdir. Sürətli təlim və işçilərin məmnunluğu yeni məmnun müştərilərin yaranması üçün əsasdır.

Bir sifarişə xidmət göstərmək müxtəlif səviyyəli mütəxəssislərin - həm yüksək ixtisaslı, həm də köməkçilərin iştirakını nəzərdə tutur. Aşağı ixtisaslı işçilər adətən avtomobillərin yuyulması, cilalanması, təkərlərin yuyulması və yağlanması ilə məşğul olurlar. Diaqnostika, mühərrikin tənzimlənməsi, əyləcin tənzimlənməsi, aqreqlərin sökülməsi və yığılması yüksək ixtisaslı mexaniklərə həvalə olunur. Baxım üçün tələb olunan vaxtın uçuotu dəzgahların emalatxanada rəşional yerləşdirilməsini təmin edir. Uzunmüddətli təmir tələb edən bir nəqliyyat vasitəsi, digər avtomobillərin və insanların hərəkətinə mane olacaq, məsələn, künc postunda təmirini təmin edən mövqelərə yerləşdirilə bilməz. İnsanlar avtomobillərə texniki xidmət göstərilməsinin vaxtına və ya ehtiyat hissələri sifariş edərkən onlara qarşı hörmətsiz davranmağa və verilən vədlərin pozulmasına həssas yanaşırlar. Buna görə də, avtomobilin və ya sifarişin çatdırılması üçün son tarixlər heç bir halda pozulmamalıdır.

Müəssisənin direktoru xidmət tərəfindən göstərilən xidmətlərin yüksək keyfiyyətinin təmin edilməsinə yönəlmiş bütün təşkilati, texniki, maliyyə və sosial tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün tam məsuliyyət daşıyır. Xidmətin keyfiyyətinin idarə edilməsi sistemini hazırlayarkən tələb olunan iş növlərini təşkil etmək üçün avtoservis

mərkəzinə əmr verir, mütəxəssislər üçün texniki təlimlər təşkil edir (idarəetmə təcrübəsini, xidmətlərin keyfiyyətini öyrənmək üçün), müəssisənin fəaliyyətinin təhlili üçün proqram hazırlayır, xidmət stansiyasının fəaliyyətinin hərtərəfli təhlilini aparır, normativ sənədlərin fondunu yaradır, texniki tapşırığı tərtib edir.

Avtomobilə texniki qulluq və təmir üçün texnoloji proses iki növ işi əhatə edir: işləmə qabiliyyətinin saxlanması və avtomobilin təmiri.

Hər bir iş növünə təqdim edilməli olan işlərin siyahısı daxildir. Beləliklə, xidmət stansiyamızın əsas vəzifəsi:

1. Əməyin məhsuldarlığını təmin edəcək kadrların düzgün seçilməsi və yerləşdirilməsi, ixtisaslarının və əməkhaqqının daim yüksəldilməsi hesabına əməyin yüksək keyfiyyətlə istifadəsi.
 2. Əsas fondlardan məharətlə istifadə əmək intensivliyini azaldacaq və xidmətlərin göstərilməsi prosesini sürətləndirəcək.
 3. Texniki təkmilləşdirmə işlərinin aparılması xidmətlərin daha keyfiyyətli və kəmiyyətə göstərilməsinə imkan verəcək.
- Mütəmadi olaraq işçilərlə qənaət sahəsində söhbətlər aparın: maddi ehtiyatlar, qeyri-istehsal xərclərinin aradan qaldırılmasıdır.

Nəticə

Hesablamalarıma görə, Bakı şəhərində avtomobil xidmət mərkəzinin açılması ildə 432892 manat qazanc gətirəcək. Əlbəttə ki, mən qət etdiyim maksimum orta kilometr sayını (25.000 km) nəzərə aldım, bütün riskləri nəzərə almadım (demək olar ki, qeyri-mümkün), minimum əmək haqqı fondunu nəzərə aldım, hesablamaya minimum avadanlıq və maksimumu daxil etdim. xidmətlər göstərir, lakin buna baxmayaraq, müəssisəmin gəlir gətirəcəyinə dərinədən əminəm. Hesablama xətasını nəzərə alsaq itkinin 50% olmasına icazə versək belə, 216446 manat qalacaq.

Ədəbiyyat

Avtomobil nəqliyyatı müəssisəsində iş yerlərinin standart layihələri. Ed. 2-ci, yenidən işlənmiş idop. M.: Nəqliyyat, 1997.197 s.

Elektrik qurğularının istismarı zamanı əməyin mühafizəsi qaydaları Rusiya Federasiyasının Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyinin əmrinə əlavə: Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyinin əmri. müdafiə 07/24/2013. - № 328N. – M: RG, 2014. - 35 s.

Godin A.M. Marketing. - M.: "Daşkov və Ko" nəşriyyat-ticarət korporasiyası, 2007. - 604 s. – səhifə 78.

Həmidov M.M Avtomobillərin konstruktiv təhlükəsizliyi.

Həmidov M.M , B.F.Namazov , A.M.Babeyev ,Q.M.Qocayev Hibrid avtomobillər və yeni texnologiyalar.Elektromobillərin və kombinə edilmiş avtomobillərin ekoloji təhlükəsizliyi təsiri.

Matveeva A., Xoroşavina N. İdarəetmənin yeddi qeydi: Menecerlər üçün kitabça / Ed. V. Krasnova və A. Privalov. – 2-ci nəşr. – M.: ZAO Jurnal Eksperti, 1997. – 553 s. səh.185

POTR M-027-2003. Əməyin mühafizəsi üzrə sahələrarası qaydalar yol nəqliyyatı: Rusiya Əmək Nazirliyinin 12 may 2003-cü il tarixli 28 nömrəli qərarı. -SPb.: TsOTPBSP, 2003.

Rakov Vyacheslav Aleksandroviç, kafedranın dosenti. BZHDiPE Vologda Dövlət Universiteti, Vologda "Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin və hibrid avtomobillərin təmiri zamanı elektrik təhlükəsizliyi"

Shchetina V.A., Morgovsky Yu.Ya. və başqaları. Texnologiya və iqtisadiyyat. 1987

Vladimirov S.N. Avtomobillərin istismarı, saxlanması, saxlanması və təmiri zamanı ətraf mühitin çirklənməsi // Müasir elmdə irəliləyişlər. – 2013. – No 3. – S. 118-119;

Volgin V.V. Avtomobil biznesi. 2 cildə M.: Marketing Mərkəzi, 2003.849 s.

Saqadiyev K.A., Nurseitov A.Ş., Altınbayeva B.A. Marketing və Bazar infrastruktururu: formalaşma problemləri, 2012

Elektron resurs <https://BiblioFond.ru>

Elektron resurs <https://www.gkh.ru/article/102179-sobstvenniki-nejilyhpomeshcheniy-i-upravlyayushchaya-kompaniya>

Elektron resurs <https://biznes-prost.ru/dogovor-na-postavkuelektroenergii.html>

jurnal "Biznes məhəlləsi - Yekaterinburq" 4 dekabr 2006-cı il tarixli, № 45 (569)

Elektron resurs <https://xn--80aahke6bhm.xn p1ai/products/kontrolnoregulirovochnoe-i-diagnosticheskoe-oborudovanie-f1017294>

Elektron resurs http://www.ereading.club/bookreader.php/129625/Kostenko_-_Slesarnoe_delo__Prakticheskoe_posobie_dlya_slesarya.htm

Elektron resurs <http://krutimotor.ru/elektromobili-preimushhestva-inedostatki-elektricheskogo-dvigatelya/>

Elektron resurs <https://www.mosautolab.ru/>

Elektron resurs <https://hybridservic.ru>

Elektron resurs <https://sk-krepost66.com>

Elektron resurs <https://money-hunters.ru>

Elektron resurs <https://otherreferats.allbest.ru>

Elektron resurs <https://sot1.ru> Sağlamlıq və təhlükəsizlik üzrə sənədlər

Elektron resurs https://avto-barmashova.ru/organizazia_STO/kadrova

https://www.autocentre.ua/opyt/avtoservis/osobennostiservisnogo_obslyzhvaniya-elektromobilej-i-gibridov-343445.html © Autocentre.ua