

Հ.Ս. Ղազարյան, Հ.Ս. Ղազարյան

ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻՔՐԻԴԱՅԻՆ ԱՎՏՈՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հողվածում ներկայացված են ժամանակակից ավտոարտադրությունում մեծ տեղ զբաղեցնող վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներով և այլընտրանքային վառելիքով աշխատող՝ էլեկտրական և հիբրիդային ավտոտրանսպորտային միջոցների նկարագրերը, դրանց կառուցվածքային առանձնահատկություններն, ինչպես նաև դրանց հետ կապված հիմնական վրանգներն ու վրանգավոր գործոնները: Ներկայացվող նյութի հիմնական նպատակն է նման տրանսպորտային միջոցների վթարների դեպքում փրկարարական աշխատանքների կատարման ընթացքում փրկարարներին անվտանգության որոշակի տեղեկություններով ապահովումը:

Առանցքային բառեր. ժամանակակից ավտոարտադրություն, վերականգնվող էներգիայի աղբյուր, այլընտրանքային վառելիք, էլեկտրամոբիլ, հիբրիդային ավտոմեքենա, կառուցվածքային առանձնահատկություն, առաջնային և երկրորդային վրանգներ, վրանգավոր գործոններ:

Ուսումնասիրելով վերջին տասնամյակում համաշխարհային առաջատար ավտոարտադրողների, ինչպես նաև այդ ժամանակահատվածում ստեղծված ավտոարտադրող կազմակերպությունների և այլ տեխնոլոգիական ընկերությունների ներկա քաղաքականություններն, ինչպես նաև հաշվի առնելով ժամանակակից ավտոարտադրության զարգացման միտումները, կարելի է եզրակացնել, որ դրանցից շատերն արդեն անցել են կամ լուրջ քայլեր են կատարում վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներով կամ այլընտրանքային վառելիքով աշխատող տրանսպորտային միջոցների նախագծման և սերիական արտադրության ուղղությամբ:

Ժամանակակից ավտոարտադրությունում արդեն իրենց ուրույն տեղն են զբաղեցնում վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ հանդիսացող քամու կամ արևային էներգիայի աղբյուրներով սնուցվող էլեկտրական ավտոտրանսպորտային միջոցները: Ժամանակակից ավտոմեքենաներում արդեն իսկ կիրառվում են քամու գեներատորներ՝ ինչի միջոցով դրանց շարժման ընթացքում քամու հանդիպակաց հոսքի շնորհիվ ստացվող էներգիան վերաձվում է էլեկտրական հոսանքի և լիցքավորում ուժակուտակիչ մարտկոցը: Դրա շնորհիվ երթևեկության որոշակի ռեժիմներում այն լիցքավորման կարիք չի ունենում:

Վերականգնվող էներգիայի հաջորդ նորարարական ուղղություն է հանդիսանում արևի էներգիայի կիրառումը: Այն համեմատաբար վերջերս է ներդրվել էլեկտրամոբիլների էներգակուտակման համակարգերում, սակայն արդեն իսկ որոշ արտադրողներ նախագծել և արտադրում են նման համակարգերով էլեկտրամոբիլներ: Դրանցում արևային էներգիայի ստացման վահանակը հիմնականում տեղակայված է լինում տանիքային հատվածում և որպես ուժակուտակիչ մարտկոցի լիցքավորման աղբյուր հնարավորություն է տալիս ավելացնել տվյալ տրանսպորտային միջոցի ինքնալիցքավորման հնարավորությունը:

Հարկ է նշել, որ քամու և արևային էներգիայի կիրառման ուղղությամբ ներկայումս իրականացվում են բազմաթիվ հետազոտություններ և փորձեր են արվում դրանք դարձնել էլեկտրամոբիլների համակարգերի մի մասը, սակայն դրանց նախագծման և արտադրության

ուղղությամբ իրականացվող գիտահետազոտական ու այլ աշխատանքներ հիմնականում գտնվում են մշակման և փորձարարական փուլում, նման տեխնիկական լուծումները, կարելի է ասել, գտնվում են փորձարարական փուլում և արտահայտում են այս ուղղությամբ իրականացվող աշխատանքների զարգացման միտումները: Այդ պատճառով անհրաժեշտ է առավել մեծ ուշադրության դարձնել այլընտրանքային վառելիքով աշխատող էլեկտրական տրանսպորտային միջոցների կառուցվածքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրմանն ու դրանց հետ կապված վտանգների ներկայացմանը:

Այլընտրանքային վառելիքով աշխատող ավտոտրանսպորտային միջոցներից առավել տարածված են արտաքին ցանցից սնուցվող ուժակուտակիչային մարտկոցների էերգիայի հաշվին աշխատող էլեկտրամոբիլները և հիբրիդային տարբեր ուժային ագրեգատներով աշխատող ավտոտրանսպորտային միջոցները: Որպես կանոն, ամբողջական էլեկտրամոբիլների կամ հիբրիդային ավտոմեքենաների դեպքում ուժակուտակիչային մարտկոցը «մաքուր» էլեկտրամոբիլների դեպքում պահանջում է արտաքին էլեկտրական ցանցից կանոնավոր լիցքավորում, իսկ հիբրիդայինների դեպքում լիցքավորումն իրականացվում է նաև դրանցում տեղակայված ներքին այրման շարժիչից սնվող գեներատորից: Երկու դեպքում էլ որպես լիցքավորման աղբյուր որոշ ավտոմեքենաներում ծառայում է նաև արգելակման համակարգն, որի գործարկման դեպքում առաջացող էներգիան ռեկուպերացիայի՝ ստացվող էներգիայի վերականգնման շնորհիվ վեր է ածվում մարտկոցների լիցքավորման աղբյուրի:

Նման ավտոտրանսպորտային միջոցների արտադրության ծավալների ավելացման հիմնական գործոնները կարելի է պայմանավորել բնապահպանական խնդիրների՝ ներքին այրման շարժիչների վնասակար արտանետումների նվազեցման պահանջների խստացմամբ, ինչպես նաև նավթամթերքների սպառման ծավալների աճով և դրանց գների բարձրացմամբ: Այս ամենը կարելի է ասել «ստիպում» են ավտոարտադրողներին առավել լուրջ քայլեր և զգալի ֆինանսական ներդրումներ կատարել այդ ուղղությամբ իրականացվող հետազոտական և գիտական աշխատանքներում՝ կիրառելով դրանք ժամանակակից ավտոտրանսպորտային միջոցների նախագծման և արտադրության գործընթացներում:

Ներկայումս համաշխարհային ճանաչում ունեցող բազմաթիվ խոշորագույն ավտոարտադրող կազմակերպություններ իրենց առաջ նպատակ են դրել մոտ ապագայում ամբողջական անցում կատարել այլընտրանքային վառելիքով աշխատող ավտոտրանսպորտային միջոցների արտադրությանը՝ հրաժարվելով ներքին այրման շարժիչով աշխատող միջոցներից: Որպես ներքին այրման շարժիչների այլընտրանք մեծ զարգացում է ստացել, հատկապես էլեկտրական և հիբրիդային ավտոտրանսպորտային միջոցների արտադրությունը և առավել ակտիվացել են «կանաչ»՝ բնապահպանական առումով «մաքուր տրանսպորտային միջոցների» զանգվածային օգտագործման խթանմանը նպաստող գործընթացները (տարբեր իրավական որոշումներ և այլն): Էլեկտրական և հիբրիդային ավտոտրանսպորտային միջոցների զարգացումը և զանգվածային կիրառումն ուղղակիորեն կապված են դրանց անվտանգ շահագործման համար անհրաժեշտ տեխնիկական սպասարկման և նորոգման ենթակառուցվածքների ու համակարգերի ապահովման, ինչպես նաև դրանց հուսալիության բարձրացման, ուղևորների և վարորդի անվտանգության ապահովման առավել ժամանակակից համակարգերի կիրառման պարբերաբար կատարելագործմամբ:

Այլընտրանքային վառելիքով աշխատող ավտոտրանսպորտային միջոցներն ըստ դրանց տեղաշարժն ապահովող շարժիչների և սնուցումն ապահովող համակարգերի լինում են՝

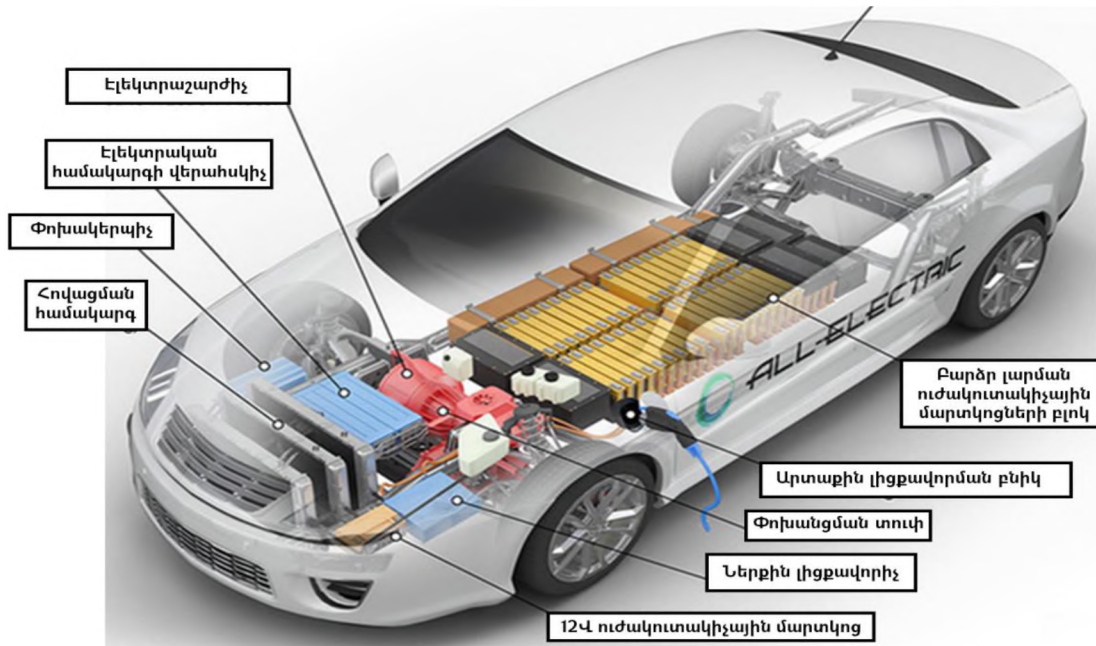
- ✓ ամբողջական էլեկտրամոբիլներ (*EV / BEV - Electric Vehicle / Battery Electric Vehicle*),
- ✓ վառելիքային բջիջներով աշխատող ավտոմեքենաներ (*FCV-Fuel Cell Electric Vehicle*),
- ✓ հիբրիդային ավտոմեքենաներ (*HEV-Hybrid Electric Vehicle*):

Վերը նշվածներն էլ կարելի է բաժանել ենթատեսակների՝ հաշվի առնելով դրանց կառուցվածքային առանձնահատկություններն ու դրանցում կիրառվող համակարգերը: Օրինակ՝ հիբրիդային ավտոմեքենաներն ըստ սնուցման աղբյուրի կարելի է բաժանել հետևյալ ենթատեսակների՝ տրանսպորտային միջոցում տեղակայված ներքին այրման շարժիչից սնուցվող (*HEV-Hybrid Electric Vehicle*) կամ արտաքին ցանցից սնուցվող (*PHEV-Plug in Hybrid Electric Vehicle*) ավտոմեքենաներ, իսկ էլեկտրամոբիլները հետևյալ ենթատեսակների՝ արտաքին ցանցից լիցքավորվող ուժակուտակիչային մարտկոցներով սնուցվող (*EV / BEV - Electric Vehicle / Battery Electric Vehicle*) կամ վառելիքային բջիջներով աշխատող ավտոմեքենաներ (*FCV-Fuel Cell Electric Vehicle*), որոնց կառուցվածքային տարրերից է հանդիսանում էլեկտրաքիմիական գեներատորը, որտեղ վառելիքային տարր հանդիսացող ջրածինն օքսիդացման ռեակցիայի միջոցով արտադրում է էլեկտրական հոսանք, որն էլ իր հերթին այդ էներգիան փոխակերպում է տեղաշարժն ապահովող մեխանիկական էներգիայի:

Որոշ ավտոարտադրողների կարծիքով էլեկտրական կամ հիբրիդային ավտոտրանսպորտային միջոցներն իրենց կառուցվածքով ավելի պարզ են, քանի որ ունեն ավելի քիչ քանակի շարժական մասեր կամ առավել հուսալի են, քան ներքին այրման շարժիչով աշխատող ավտոմեքենաները: Համաձայնվելով նրանց կարծիքների հետ, պետք է նշել, որ դրանց անվտանգ շահագործման, իսկ առավել ևս դրանց մասնակցությամբ ճանապարհատրանսպորտային պատահարների դեպքում իրականացվող փրկարարական աշխատանքների արդյունավետության բարձրացման և անվտանգության ապահովման տեսանկյունից անհրաժեշտ է ուսումնասիրել և գիտենալ դրանց կառուցվածքային հիմնական տարրերն, առանձնահատկությունները և դրանցով պայմանավորված վտանգներն ու վտանգավոր գործոնները: Այդ նպատակով, ուսումնասիրվել և ստորն ներկայացված են դրանց առավել տարածված տեսակների կառուցվածքային առանձնահատկությունները և դրանց հետ կապված այն հիմնական վտանգներն ու առաջնային կամ երկրորդային վտանգավոր գործոնները, որոնք կարող են ուղղակի-որեն ազդել իրականացվող գործողությունների հաջորդականության, ինչպես նաև անմիջական վտանգի աղբյուր հանդիսանալ փրկարարների և տուժածների համար:

Էլեկտրամոբիլներ (*EV / BEV - Electric Vehicle / Battery Electric Vehicle*). Էլեկտրական ավտոմեքենա կամ էլեկտրամոբիլ համարվում է այն տրանսպորտային միջոցը, որի տեղաշարժն ապահովվում է էլեկտրաէներգիայի ինքնուրույն աղբյուրից սնվող մեկ կամ մի քանի էլեկտրական շարժիչներով [1]: Էլեկտրամոբիլներում օգտագործվող էլեկտրաշարժիչը կամ էլեկտրաշարժիչներն ապահովում են տեղաշարժի համար անհրաժեշտ ոլորող մոմենտն ու հզորությունը՝ էլեկտրական էներգիան փոխակերպելով մեխանիկականի և այն տարբեր մեխանիզմներին փոխանցելով: Էլեկտրամոբիլների կառուցվածքային առանձնահատկություն-

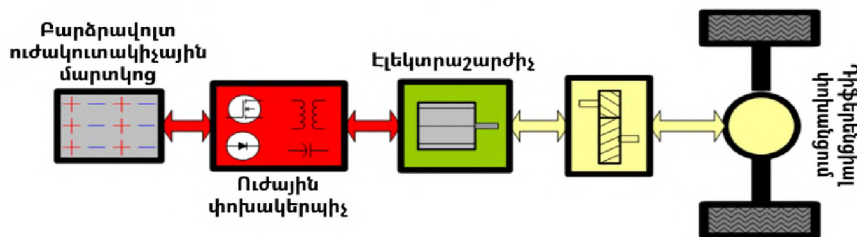
Ների մասին առավել լավ պատկերացում կազմելու համար նկ. 1-ում ներկայացված է դրանց հիմնական համակարգերի հնարավոր տեղակայման սխեման:



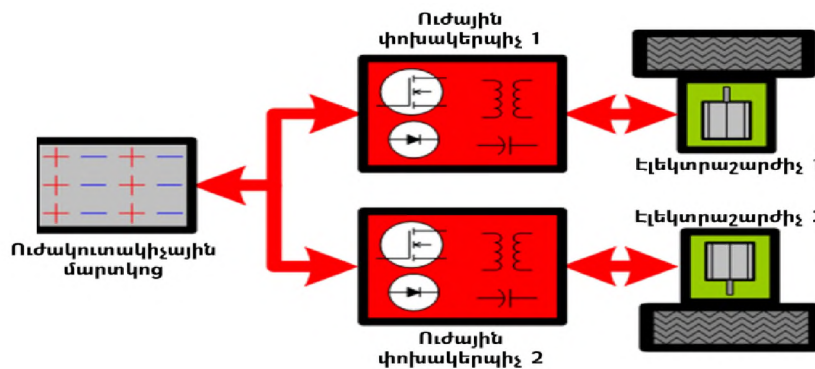
Նկ. 1. Էլեկտրամոբիլի հիմնական կառուցվածքային տարրերի հնարավոր տեղակայման պատկեր

Ժամանակակից ավտոարտադրությունում սերիական թողարկվող էլեկտրամոբիլներում որպես էլեկտրական շարժիչի սնուցման հոսանքի աղբյուր հիմնականում կիրառում են տարբեր հզորության ուժակուտակիչային մարտկոցներ, որոնք տրանսպորտային միջոցի տեղաշարժն ապահովելու համար մշտապես արտաքին աղբյուրներից պահանջում են կանոնավոր լիցքավորում և համարվում են «մաքուր» էլեկտրամոբիլներ (օրինակ՝ Tesla, Nissan Leaf և այլն):

Էլեկտրական ավտոմեքենաներն ըստ էլեկտրաշարժիչի քանակի և կուտակիչից անվային փոխանցման համակարգին միացման կառուցվածքային առանձնահատկությունների հիմնականում լինում են միաշարժիչ (նկ. 2ա) և բազմաշարժիչ (նկ. 2բ):



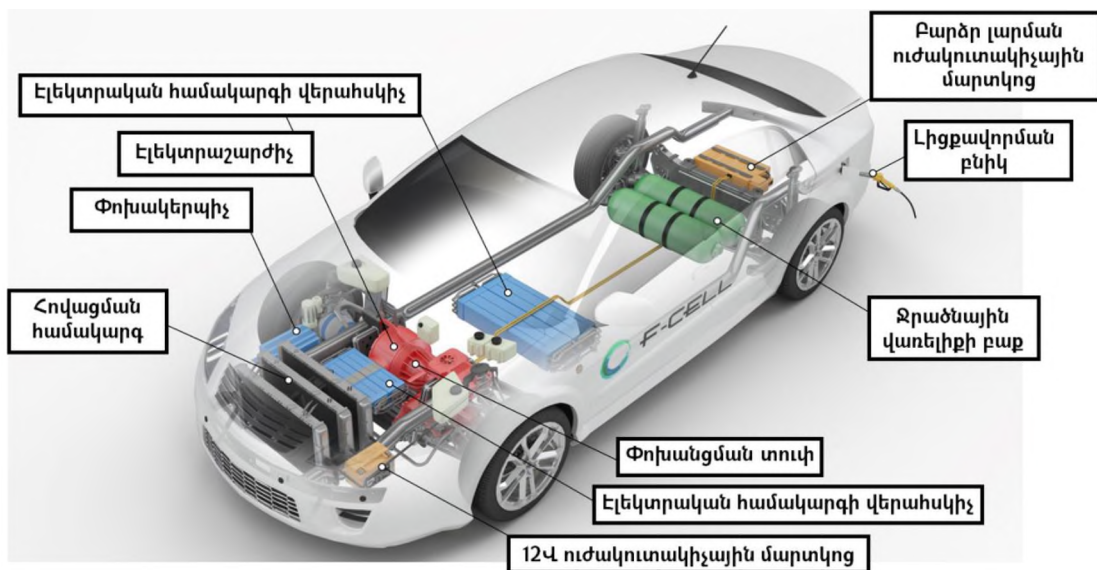
Նկ. 2ա. Միաշարժիչ էլեկտրամոբիլի հիմնական կառուցվածքային համակարգերի սխեմա



Նկ. 2բ. Բազմաշարժիչ էլեկտրամոբիլի հիմնական կառուցվածքային համակարգերի սխեմա

Էլեկտրամոբիլների վթարների դեպքում իրականացվող փրկարարական աշխատանքների առանձնահատկություններն ու վտանգները հիմնականում կապված են դրանցում առկա համակարգերի և դրանց հետ կապված վտանգների հետ: Դրանցից կարելի է առանձնացնել բարձրավոլտ ուժակուտակիչային մարտկոցը, բարձրավոլտ հոսանքի աղբյուրից սնվող ուժային փոխակերպիչը, բարձրավոլտ էլեկտրական հոսանքի մալուխներն, ինչպես նաև այդ ավտոմեքենաներում առկա անվտանգության ապահովման և այլ բազմաթիվ ժամանակակից համակարգերի հետ կապված վտանգները:

Ջրածնային վառելիքային բջիջներով աշխատող ավտոմեքենաներ (FCV-Fuel Cell Electric Vehicle). ներկայումս գոյություն ունեն երկու տեսակի շարժիչով աշխատող ավտոտրանսպորտային միջոցներ, որոնք աշխատում են ջրածնային վառելիքով:

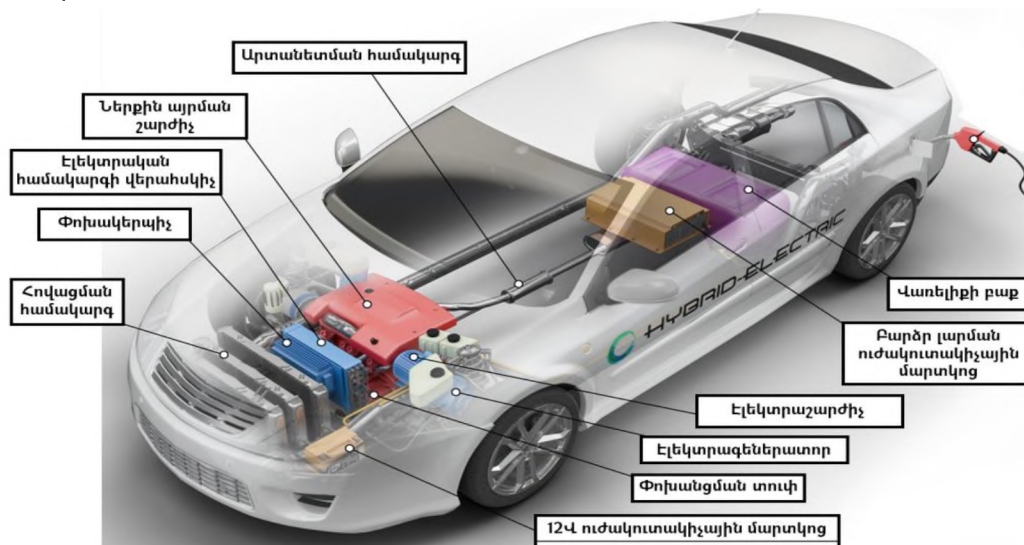


Նկ. 3. Ջրածնային վառելիքային տարրերով աշխատող էլեկտրամոբիլի հիմնական համակարգերի հնարավոր տեղակայման սխեմա

Դրանցից առաջին տեսակն աշխատում է ներքին այրման շարժիչով, որի այրման խցիկում այրվող ջրածնի էներգիան հանդիսանում է որպես տեղաշարժն ապահովող էներգիա: Նման ավտոմեքենաները ջրածնով լիցքավորվում են դրանց վրա տեղակայված հատուկ բալոններում կամ ջրածինն արտադրվում է ավտոտրանսպորտային միջոցում՝ ջրից ջրածնի անջատման ռեակցիայի շնորհիվ: Երկրորդ տեսակը էլեկտրամոբիլներ են, որոնց վրա տեղադրված են ջրածնային վառելիքով տարրեր: Դրանք ունեն էլեկտրաքարշ համակարգ, որի սնուցումն իրականացվում է ջրածնային վառելիքային տարրերի միջոցով՝ էլեկտրաքիմիական եղանակով արտադրվող էլեկտրական հոսանքի շնորհիվ [2]: Նման էլեկտրամոբիլներն ունեն որոշակի տար-բերություններ, քանի որ դրանց որոշ տեսակներում կիրառվում են նաև այլ ժամանակակից համակարգեր, սակայն դրանք բոլորն էլ ունեն որոշակի ընդհանուր համակարգեր՝ ջրածնի լիցքավորման, պահպանման և մատուցման համակարգեր, ինչպես նաև էլեկտրաքարշի և էներգիայի բաշխման համակարգ: Այս տեսակի էլեկտրամոբիլների կառուցվածքային առանձնահատկությունների մասին առավել լավ պատկերացում կազմելու համար նկար 3-ում ներկայացված է ջրածնային վառելիքային տարրերով աշխատող էլեկտրամոբիլի հիմնական համակարգերի հնարավոր տեղակայման սխեման:

Հիբրիդային ավտոմեքենաներ (HEV-Hybrid Electric Vehicle).

Հիբրիդային ավտոմեքենա է համարվում այն տրանսպորտային միջոցը, որի տեղաշարժի ապահովումն իրականացվում է միաժամանակ երկու էներգիայի աղբյուրների՝ ներքին այրման շարժիչի և ակունուլյատորային մարտկոցի էներգիայի հաշվին [3]: Դրանք կարող են աշխատել, ինչպես ներքին այրման շարժիչով՝ հեղուկ կամ այլ վառելիքի այրման էներգիայի, այնպես էլ էլեկտրաշարժիչով՝ ուժակուտակիչային մարտկոցներում եղած էներգիան մեխանիկական էներգիայի փոխակերպելու հաշվին: Հիբրիդային ուժային ագրեգատային համակարգով աշխատող ավտոտրանսպորտային միջոցների հիմնական առանձնահատկությունները և դրանցով պայմանավորված վտանգների ու վտանգավոր գործոնների մասին առավել լավ պատկերացում կազմելու համար նկ. 4-ում ներկայացված է դրանց հիմնական համակարգերի հնարավոր տեղակայման սխեման:



Նկ. 4. Հիբրիդային ավտոմեքենայի հիմնական կառուցվածքային տարրերի ընդհանուր պատկեր

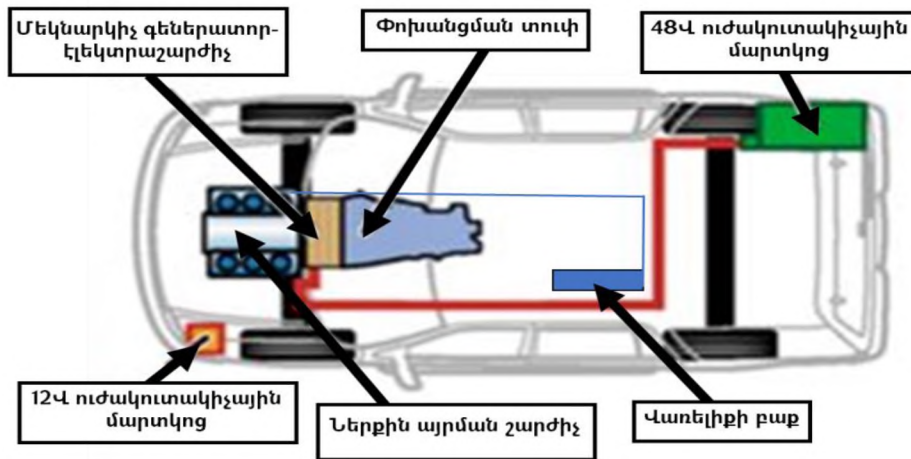
Հիբրիդային ուժային համակարգով տրանսպորտային միջոցներում ներքին այրման շարժիչի համար հիմնականում որպես վառելիք են հանդիսանում բենզինը և դիզելային վառելիքը, ինչպես նաև հեղուկացված կամ բնական գազը, բիոդիզելը և ջրածինը:

Ըստ սնուցման համակարգի տեսակի հիբրիդային ավտոմեքենաները կարելի է բաժանել հետևյալ խմբերի՝

- ✓ ներքին այրման շարժիչից սնուցվող և լիցքավորվող (**HEV-Hybrid Electric Vehicle**),
- ✓ արտաքին սնուցման աղբյուրներից լիցքավորման հնարավորությամբ (**PHEV-Plug-in Hybrid Electric Vehicle**):

Հիբրիդային ավտոմեքենաների առանձնահատկությունների ու դրանց հետ կապված հիմնական վտանգների մասին առավել լավ պատկերացում կազմելու համար ներկայացվում է դրանց ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ ամեն ենթատեսակին հատուկ կառուցվածքային սխեմաները:

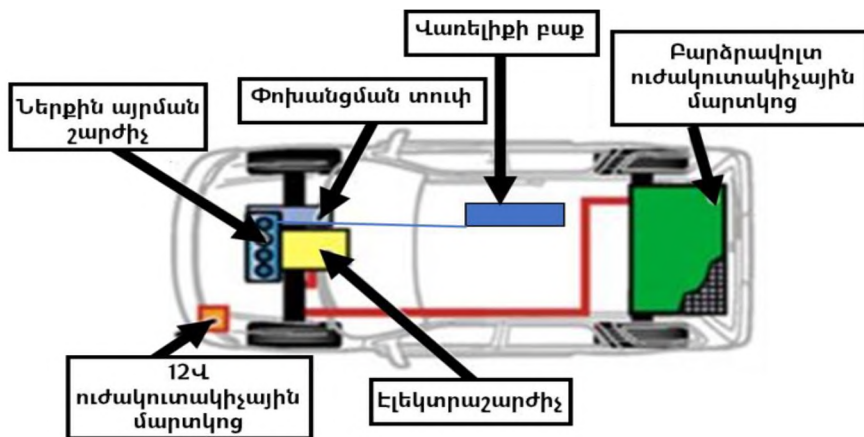
«Փափուկ» հիբրիդ կամ կիսահիբրիդ (Mild hybrids electric vehicle-MHEV). այս ավտոմեքենաներում ներքին այրման շարժիչի հետ համակցված է նաև երկակի գործողության մեկնարկիչ գեներատոր-էլեկտրաշարժիչ (նկ. 5): Գեներատոր-էլեկտրաշարժիչն արգելակման ժամանակ «ստեղծում» է էլեկտրաէներգիա և անհրաժեշտություն դեպքում «ծախսում» այն՝ ավելացնելով ներքին այրման շարժիչից ստացված էներգիայի պտտող մոմենտը:



Նկ. 5 «Փափուկ» հիբրիդ կամ կիսահիբրիդային ավտոմեքենայի ընդհանուր կառուցվածքը

Այս համակարգով աշխատող ավտոմեքենաները հիմնականում համալրված են «Մեկնարկ-Կանգ» (Start-Stop) համակարգով, սակայն առավել արդիականացված են և տարբերվում են նրանով, որ սրանցում ներքին այրման շարժիչը դադարեցնում է աշխատանքը մինչ ավտոմեքենայի լրիվ կանգը: Բացի այս ամենը «փափուկ» հիբրիդին անհրաժեշտ է նաև հավելյալ ուժակուտակիչային մարտկոց, որտեղ պետք է կուտակվի արգելակման ժամանակ ստեղծվող էլեկտրաէներգիան, այսինքն պետք է հաշվի առնել, որ բացի 12Վ էլեկտրական հոսանքից դրանցում կա նաև երկրորդ՝ 36Վ կամ 48Վ էլեկտրական լարման ուժակուտակիչային մարտկոց և էլեկտրական մալուխներ:

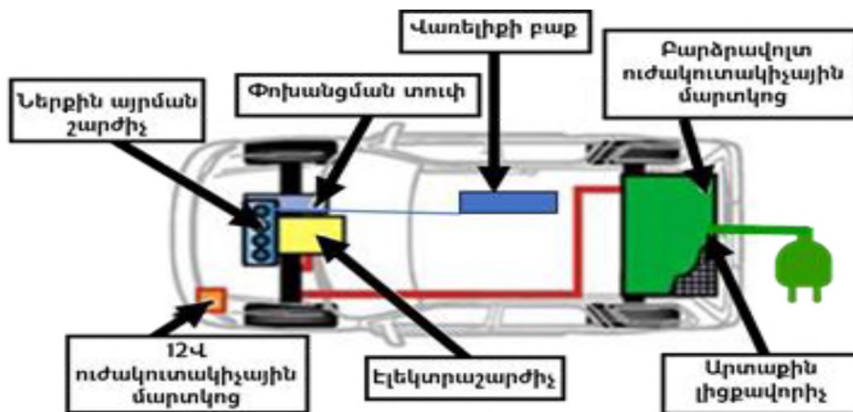
Ամբողջական հիբրիդ (Full Hybrids Electric Vehicle-FHEV). Ամբողջական հիբրիդային ավտոմեքենաները հնարավորություն ունեն տեղաշարժվել չգործարկված ներքին այրման շարժիչով և տեղաշարժն ապահովել միայն էլեկտրաշարժիչի էներգիայով (նկ. 6): Այդ պատճառով ամբողջական հիբրիդային ավտոմեքենաներում բնականաբար տեղակայված է առավել հզոր և բարձրավոլտ ուժակուտակիչային մարտկոց, էլեկտրական հոսանքի փոխակերպիչ (ինվերտոր), վերահսկիչ, ինչպես նաև դրանց աշխատանքի համար անհրաժեշտ առանձին սառեցման և օդափոխության, դեկի ուժեղարարի, արգելակման և այլ համակարգերը: Արդյունքում ստացվում է, որ այս տեսակի հիբրիդային ավտոմեքենաներն իրենց առավել բարդ կառուցվածքային սխեմայով և համակարգերով փրկարարական աշխատանքների ժամանակ կարող են բազմաթիվ երկրորդային վտանգների պատճառ հանդիսանալ:



Նկ. 6. Ամբողջական հիբրիդային ավտոմեքենայի ընդհանուր կառուցվածքը

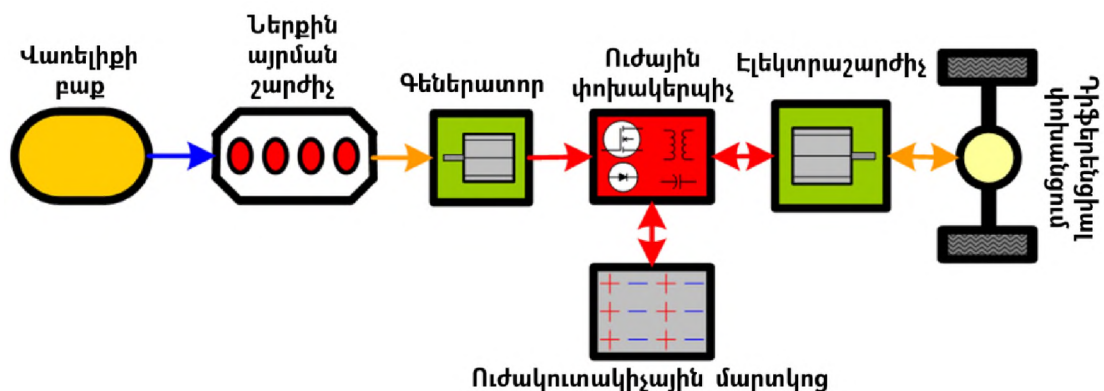
Ամբողջական հիբրիդային ավտոմեքենաներում մշտապես առկա է բարձրավոլտ էլեկտրական հոսանքի շղթա: Չնայած նման ավտոմեքենաներում արտադրողները նախապես փորձել են այդ վտանգը հնարավորինս նվազեցնել՝ դրանց կառուցվածքային հատվածում ներդնելով հավելյալ անվտանգության համակարգ: Այս ավտոմեքենաներում ուժակուտակիչային մարտկոցի բացասական էլեկտրական հոսանքի 12Վ-ոց բևեռն ուղղակիորեն միացված է ավտոմեքենայի թափքի մետաղական հատվածին և երբ ավտոմեքենան հոսանքազրկված է՝ էլեկտրահարվելու վտանգը կարելի է ասել բացակայում է:

Վերալիցքավորվող հիբրիդ (Plug-in Hybrids Electric Vehicle-PHEV). «Սովորական» հիբրիդներից տարբերվում են նրանով, որ հնարավորություն ունեն ուժակուտակիչային մարտկոցը լիցքավորելու ոչ միայն ներքին այրման շարժիչի կամ արգելակման համակարգի միջոցով, այլև՝ արտաքին էլեկտրական հոսանքի աղբյուրներից [4]: Վերալիցքավորվող հիբրիդային ավտոմեքենաների հիմնական համակարգերի հնարավոր տեղակայման սխեմատիկ պատկերը (նկ. 7):



Նկ. 7. Վերալիցքավորվող հիբրիդային ավտոմեքենայի հիմնական համակարգերը

Հաջորդական միացման սխեմայով (s-HEV - Series Hybrids Electric Vehicle) հիբրիդ-էլեկտրական ավտոմեքենաներում բացառվում է ներքին այրման շարժիչի կապն անիվների պտտող և տանող մեխանիկական համակարգի հետ (նկ. 8):



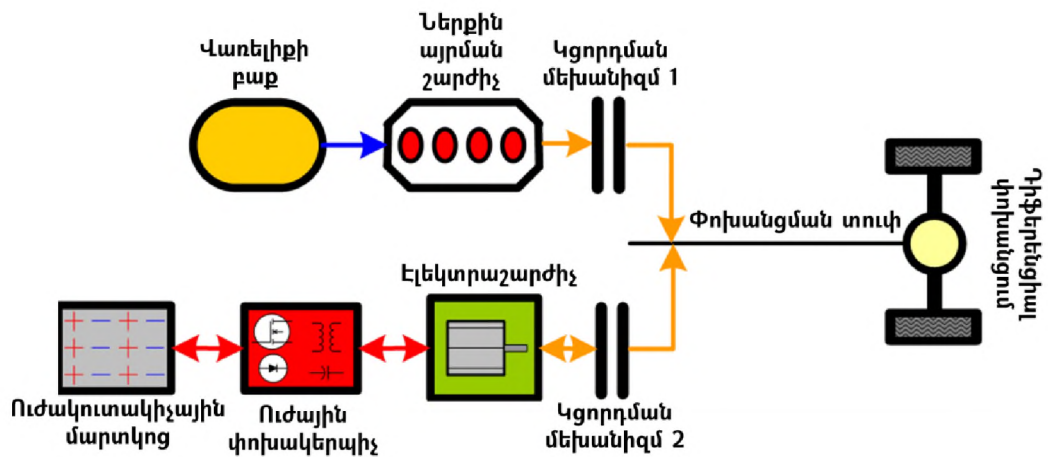
Նկ. 8. Հաջորդական միացման կառուցվածքային սխեմա

Այս սխեմայով աշխատող ավտոմեքենաներում ներքին այրման շարժիչը պտտեցնում է գեներատորը, որն էլ այդ պտույտների հաշվին արտադրվող էլեկտրական հոսանքով սնուցում է էլեկտրաշարժիչը, միաժամանակ լիցքավորելով ուժակուտակիչային մարտկոցը: Նման սխեմայով աշխատող ավտոմեքենաներում քարշային էլեկտրաշարժիչները հաճախ աշխատում են

միայն ներքին այրման շարժիչի հաշվին աշխատող գեներատորից սնուցվող ուժակուտակիչային մարտկոցներից կամ կարող են լիցքավորվել նաև արտաքին աղբյուրներից: Արտաքին աղբյուրից լիցքավորվող ավտոմեքենաներն անվանվում են «Plug-in Hybrid», այսինքն արտաքին էլեկտրական հոսանքի աղբյուրից վերալիցքավորվող հիբրիդ-էլեկտրական ավտոմեքենաներ (օրինակ Chevrolet Volt):

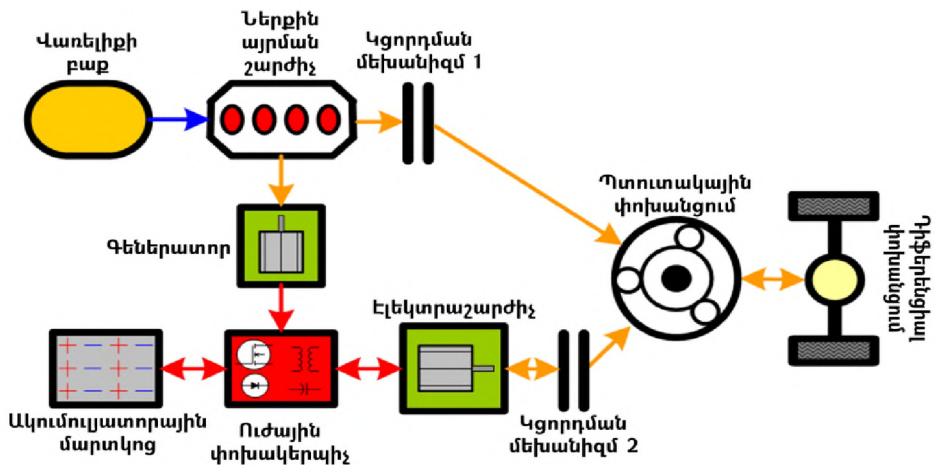
Ջուգահեռ միացման սխեման (p-HEV - Parallel Hybrids Electric Vehicle) թույլ է տալիս հանգույցի կամ դիֆերենցիալի միջոցով ներքին այրման և էլեկտրական շարժիչների ուղրող մոմենտները մեխանիկական համակարգի, փոխանցման համակարգի միջոցով միաժամանակ կամ իրարից առանձին փոխանցել տանող անիվներին (նկ. 9):

Այս կառուցվածքային սխեման անվանում են ներքին այրման շարժիչին ինտեգրված օգնական (IMA-Integrated Motor Assist): Դրանցում տեղակայվում է փոքր՝ մոտ 20 կՎտ հզորության էլեկտրաշարժիչ, որն էլ ապահովում է ավտոմեքենայի արագացման համար անհրաժեշտ լրացուցիչ հզորությունը:



Նկ. 9. Ջուգահեռ միացման կառուցվածքային սխեմա

Հաջորդաբար-զուգահեռ (sp-HEV - Series-Parallel Hybrids Electric Vehicle) միացման սխեմայի դեպքում ներքին այրման շարժիչը, գեներատորը և էլեկտրական շարժիչը մեխանիկորեն կապված են միմյանց և անիվների հետ պտուտակային (планетарный) փոխանցման հանգույցի միջոցով, ինչը թույլ է տալիս կամայականորեն փոխել էներգիայի հոսքերն այս հանգույցների միջև (նկ. 10):



Նկ. 10. Հաջորդական-զուգահեռ կառուցվածքային սխեմա

Ներքին այրման շարժիչի ոլորող մոմենտը ցածր պտույտների դեպքում նվազագույն է, իսկ էլեկտրաշարժիչին՝ առավելագույն, և այս երկու շարժիչների համախմբումը մեկ համակարգում թույլ է տալիս ստանալ ոլորող մոմենտի առավելագույն բնութագրեր: Նման կառուցվածքային սխեմայով աշխատող ավտոմեքենաներին անվանում են ամբողջական կամ լիարժեք հիբրիդ (Full Hybrid): Դրանցում պտուտակային փոխանցման համակարգի միջոցով իրար միացված ներքին այրման և էլեկտրական շարժիչները կարող են տանող անիվներին առավելագույն հզորություն փոխանցել:

Այլընտրանքային վառելիքով աշխատող ժամանակակից ավտոտրանսպորտային միջոցների՝ հիմնականում հիբրիդ-էլեկտրական ավտոմեքենաների կառուցվածքի և համակարգերի մասին տեղեկատվությունն ու տեղակայման հնարավոր հատվածների իմացությունը թույլ կտա վթարների դեպքում իրականացվող փրկարարական աշխատանքների կազմակերպման և իրականացման ժամանակ խուսափել առաջնային և երկրորդային վտանգների և վտանգավոր գործոնների ազդեցությունից՝ բարձրացնելով այդ աշխատանքների արդյունավետությունն ու անվտանգությունը:

Գրականություն

1. <https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-all-electric-cars-work>, Դիտում՝ 17.01.2023.
2. **Չիրուխյան Ս.**, Մանասարյան Գ., էլեկտրամոբիլի կառուցվածքը, Ուսումնական ձեռնարկ, Եր.: ԿՁՆԱԿ, 2021.-203 էջ,
3. **Сидоров М.В.**, Зар Ни Лин, Чижевский К.В., Семенов М.А., Сидоров В.Н., «Перспективы развития автомобилей с гибридной силовой установкой», Международный журнал перспективных исследований, Т. 10, №1, 2020. - С. 67.
4. **Шелмаков П.С.**, «Преимущества и недостатки гибридных автомобилей, подзаряжаемых от электросети» // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-3.
5. http://autocaat.org/Technologies/Hybrid_and_Battery_Electric_Vehicles/HEV_Types/Դիտում՝ 17.01.2023.

А.С. Казарян, А.С. Казарян

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ГИБРИДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В статье представлено описание электрических и гибридных транспортных средств, работающих на возобновляемых источниках энергии и альтернативных видах топлива, которые занимают все большее место в современном автомобилестроении, их конструктивные особенности, а также основные опасности и опасные факторы, связанные с ними. Основной целью представленного материала является предоставление спасателям определенной информации по технике безопасности при проведении аварийно-спасательных работ в случае аварий подобных транспортных средств.

Ключевые слова: современное автомобилестроение, источник возобновляемой энергии, альтернативное топливо, электромобиль, гибридный автомобиль, конструктивная особенность, первичные и вторичные опасности, опасные факторы.

STRUCTURAL FEATURES OF ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES

The article presents the description of electric and hybrid vehicles, which occupy an increasingly large place in the modern automobile industry, powered by renewable energy sources and alternative fuels, their structural features, as well as the main dangers and dangerous factors associated with them. The main purpose of the presented material is to provide the rescuers with certain safety information during rescue operations in case of such vehicle accidents.

Key words. *modern automobile production, renewable energy sources, alternative fuel, electric car, hybrid car, structural features, primary and secondary hazards, hazardous factors.*

Ղազարյան Հարություն Սամվելի - փ/ծ փոխգնդապետ (ՀՀ ՆԳՆ Փ/Ծ), դասախոս (ՀՀ ՆԳՆ ՃԿՊԱ).

Ղազարյան Հայկ Սամվելի - փ/ծ փոխգնդապետ (ՀՀ ՆԳՆ Փ/Ծ), դասախոս (ՀՀ ՆԳՆ ՃԿՊԱ).

Ներկայացման ամսաթիվը՝ 10.03.2023

Գրախոսման ամսաթիվը՝ 17.03.2023