ӘОЖ 614.84
ҒТАХР68.41.41
DOI 10.52578/2305-9397-2025-2-5-254-261

Алиев А. С., магистрант, **негізгі автор**, https://orcid.org/0009-0002-3752-4812
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, armanaliyev100@gmail.com
Джаналиев Е. М., техника ғылымдарының кандидаты, https://orcid.org/0000-0002-7177-413X
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, ernazar.dzhanaliev@mail.ru
Ибраев А. С., PhD, https://orcid.org/0000-0002-7153-1496
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, ibraevadil2012@mail.ru

Aliyev A. S., master's student, **the main author**, https://orcid.org/0009-0002-3752-4812
NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st.Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, armanaliyev100@gmail.com
Janaliyev Y. M., Candidateof Technical Sciences, https://orcid.org/0000-0002-7177-413X
NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st.Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, ernazar.dzhanaliev@mail.ru
Ibraev A. S., PhD, https://orcid.org/0000-0002-7153-1496
NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st.Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, ibraevadil2012@mail.ru

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬДЕРДІ ЗАРЯДТАУ СТАНЦИЯЛАРЫН ОРНАТУДЫҢ ОҢТАЙЛЫ ӘДІСТЕРІ
BEST METHODS FOR INSTALLATION OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATIONS

АННОТАЦИЯ

Бұл магистерлік мақаланың мақсаты - электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнатудың тиімді және оңтайлы әдістерін зерттеу болып табылады. Қазіргі уақытта электрлік көліктердің таралуы артып келе жатқанымен, олардың зарядтау инфрақұрылымының жеткіліксіздігі мен даму мәселелері әлі де өзекті болып отыр. Жұмыста зарядтау станцияларын орнатудың әртүрлі әдістері қарастырылып, олардың көлік ағыны, сұраныс деңгейі және инфрақұрылымдық шарттарға байланысты тиімділігі бағаланады. Сонымен қатар, электр көліктерінің экологиялық артықшылықтары мен зарядтау станцияларының экономикаға әсері талданып, осы саланың болашақта даму мүмкіндіктері ұсынылады. Зерттеу барысында қалалық және қалааралық аймақтарда зарядтау станцияларын орналастырудың оңтайлы тәсілдері анықталады, сондай-ақ жоғары жылдамдықтағы зарядтау станцияларының пайдасы мен тиімділігі туралы пікірлер ұсынылады. Бұл жұмыс электр көліктерінің кеңінен таралуын қамтамасыз ету үшін қажет инфрақұрылымдық шешімдер мен ұсыныстарды ұсынады, экология мен экономиканың дамуына оң әсер етуі мүмкін. Жұмыс нәтижелері жергілікті және мемлекеттік деңгейде инфрақұрылымдық жобаларды жоспарлауда, сондай-ақ жеке кәсіпорындардың электр көліктері мен зарядтау станцияларына инвестиция тарту мәселелерінде пайдалы болуы мүмкін. Электромобильді зарядтау станцияларын орнату үшін қажеттіліктерді мұқият талдау және оңтайлы орындарды таңдау болып табылады.

ANNOTATION

The purpose of this master's article is to study the most effective and optimal methods for installing electric vehicle charging stations. At present, although the prevalence of electric vehicles is increasing, the problems of insufficient and development of their charging infrastructure are still relevant. In the work, various methods of installing charging stations are considered and their effectiveness is assessed depending on the transport flow, the level of demand and infrastructure conditions. In addition, the environmental advantages of electric vehicles and the impact of charging stations on the economy will be analyzed, and the development opportunities of this industry in the future will be presented. In the course of the study, optimal approaches to the placement of charging stations in urban and long-distance zones are determined, as well as opinions are presented on the benefits and efficiency of high-speed charging stations. This work

provides infrastructure solutions and recommendations that are necessary to ensure the widespread distribution of electric vehicles, and can have a positive impact on the development of the environment and economy. The results of the work can be useful in planning infrastructure projects at the local and state levels, as well as in issues of attracting investment in electric vehicles and charging stations of private enterprises. For the installation of electric vehicle charging stations is a thorough analysis of needs and selection of optimal locations.

Кілт сөздер*: электр көліктері, зарядтау станциялары, инфрақұрылым, экологиялық тиімділік, экономикалық тиімділік.*

Key words*: electric vehicles, charging stations, infrastructure, environmental efficiency, economic efficiency.*

Кіріспе. Қазіргі таңда экологиялық мәселелердің шиеленісуі мен климаттың өзгеруі әлемдегі ең маңызды мәселелердің біріне айналып отыр. Бұл жағдайға жауап ретінде көптеген елдер жаңартылатын энергия көздеріне көшу мен экологиялық таза көлік түрлерін дамытуға назар аударуда. Осы тұрғыда электрлік көліктер (ЭК) ерекше маңызға ие болып отыр. Олар атмосфераға зиянды шығарындыларды азайтып, қоршаған ортаға минималды әсер етеді, сондықтан оларды қолдану ауқымы жыл өткен сайын ұлғаюда. Дегенмен, электрлік көліктердің кең таралуы үшін бірқатар кедергілер бар. Солардың бірі – электр көліктерін зарядтау инфрақұрылымының дамымауы. Электрлік көліктердің зарядталуы үшін арнайы станциялар қажет, ал олардың қолжетімділігі мен тиімділігі көлік иелерінің таңдауына айтарлықтай әсер етеді. Осы себепті электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнатудың оңтайлы және тиімді әдістерін анықтау қазіргі таңда өзекті мәселе болып табылады. Бұл жұмыста электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнатудың тиімді әдістері қарастырылады. Жұмыс барысында электр көліктері мен зарядтау станцияларының түрлері, олардың тиімді орнатылуы үшін қажетті аспектілер, сондай-ақ инфрақұрылымды дамыту үшін қолданылатын әдіс-тәсілдер талданады [1-5]. Мақсат – электр көліктерін кеңінен қолдануды қолдайтын және экологиялық таза көлік жүйесін дамытуға ықпал ететін зарядтау станцияларын орнатудың оңтайлы әдістерін ұсыну.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Электромобильді зарядтау станцияларын (ЭМ) орнатудың бірінші және маңызды қадамы қажеттіліктерді мұқият талдау және оңтайлы орындарды таңдау болып табылады. Ол үшін бірнеше негізгі факторларды ескеру қажет: Электромобильдерді пайдалану статистикасы аймақтағы электромобильдердің ағымдағы санын зерттеу зарядтау инфрақұрылымына ең қажет аймақтарды анықтауға көмектеседі. Электромобильдердің танымалдылығының артуы туралы деректер мен болашаққа арналған болжамдар жоспарлауға көмектеседі. Халықтың тығыздығы және автокөліктің таралуы әр түрлі аудандардағы халықтың тығыздығы және тіркелген автомобильдер саны. Бұл зарядтау станцияларын орналастыру қай жерде тиімді болатынын анықтайды.Қозғалыс ағыны және сапар түрлері біз іскерлік аудандар, сауда орталықтары және көлік тораптары сияқты көлік құралдарының жоғары ағыны бар аймақтарды қарастырамыз. Сондай-ақ, зарядтағыштардың дұрыс түрін таңдау үшін сапарлардың түрлерін (ұзақ сапарлар немесе қала бойынша қысқа сапарлар) бағалау маңызды.Инфрақұрылымды дамыту және жоспарлау зарядтау станцияларын орнатуды жоспарлау ауданның қазіргі дамуын және оның болашақтағы кеңеюін ескеруі керек. Бұл кеңістіктің жетіспеушілігінен аулақ болуға көмектеседі және инфрақұрылымның одан әрі өсуіне мүмкіндік береді. Қол жетімділік және қауіпсіздік пайдаланушыларға оңай қол жетімді және жеткілікті тұрақ орындарын қамтамасыз ететін орындарды таңдаңыз. Сондай-ақ жарықтандыру және вандализмнен қорғау сияқты қауіпсіздік шараларын қамтамасыз ету маңызды. Мұқият талдау және орынды дұрыс таңдау электромобиль иелері үшін ыңғайлылық пен қолжетімділікті қамтамасыз ететін зарядтау станцияларын сәтті орнатудың негізі болып табылады [6-10].

Қазақстан аумағында электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнатудың тиімді және оңтайлы әдістерін жүзеге асыру үшін бірнеше маңызды шараларды қарастыру қажет:

1. Инфрақұрылымды дамыту. Қазақстанда электромобильдерге арналған зарядтау станцияларының желісін кеңейту үшін жеке инвестицияларды тарту маңызды. Мысалы, Алматы мен Астана қалаларында пилоттық жоба аясында жылдам зарядтау станциялары орнатылды. Бұл тәжірибені басқа өңірлерде де жүзеге асыру арқылы инфрақұрылымды дамытуға болады.

2. Құқықтық және нормативтік базаны жетілдіру көліктер мен зарядтау станцияларын орналастыруға қатысты жаңа стандарттар мен талаптарды енгізу маңызды. Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі қабылдаған жаңа міндетті нормалар бойынша, елді мекендерде электр көліктерін

зарядтау инфрақұрылымын қамтамасыз ету міндеттелген. Зарядтау станцияларын орнату кезінде өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау да назарға алынуы керек.

3. Қаржылық ынталандыру және инвестициялар тарту көліктерді зарядтау инфрақұрылымын дамыту үшін қаржылық ынталандыру шараларын енгізу қажет. Жеке кәсіпкерлер мен компанияларды жаңартылатын энергия көздерін пайдалана отырып, осы салаға инвестиция салуға ынталандыру маңызды. Мұндай ынталандыру мемлекекттік субсидиялар, гранттар немесе жеңілдетілген несиелеу түрінде болуы мүмкін.

4. Қоғамдық және жеке сектордың ынтымақтастығы қоғамдық және жеке сектордың бірлескен әрекеттері арқылы зарядтау станцияларының желісін кеңейтуге болады. Мысалы, Алматы әкімдігі мен жеке инвесторлардың бірлескен жобасы аясында қосымша 150 зарядтау станциясын орнату жоспарлануда. Бұл тәжірибені басқа қалаларда қолдануға болады.

5. Қоғамдық хабардарлықты арттыру көліктер мен олардың зарядтау инфрақұрылымы туралы халықтың хабардарлығын арттыру маңызды. Арнайы ақпараттық науқандар мен оқыту бағдарламалары арқылы азаматтарды электромобильдер мен зарядтау станцияларының мүмкіндіктері туралы ақпараттандыру қажет осы шараларды жүзеге асыру арқылы Қазақстанда электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнатудың тиімділігін арттыруға және экологиялық таза көлік жүйесін дамытуға қол жеткізуге болады.

Зерттеу нәтижелері. Қазақстанда электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнатудың тиімділігін арттыру мақсатында «Самара-Шымкент» тас жолы бойында зарядтау инфрақұрылымын дамыту маңызды қадам болып табылады. Бұл жол республикалық маңызы бар және ұзындығы шамамен 2 200 шақырымды құрайды, Ресей Федерациясының Самара қаласынан бастап Қазақстанның оңтүстігіндегі Шымкент қаласына дейін созылады.

Орнату ұсынылатын аралықтар: станцияларын орнату аралығы шамамен 150-200 шақырым болуы тиіс. Бұл қашықтық электр көліктерінің орташа жүріс қашықтығына сәйкес келеді және жүргізушілерге қауіпсіз әрі ыңғайлы сапар жасауға мүмкіндік береді.

Негізгі факторлар:

- Әр аймақтың инфрақұрылымына қарай қажетті зарядтау қуаты мен түрі (DC жылдамзарядтау, AC зарядтау) анықталады.
- Зарядтау станцияларын орнату барысында жаңа технологияларды қолдану және қауіпсіздік стандарттарына сай болу маңызды.

Қазақстанның «Самара-Шымкент» тас жолы бойында электрлік көліктерді зарядтау станцияларын орнату үшін бірнеше танымал және сенімді маркаларды қарастыруға болады. Мұндай станциялар жоғары жылдамдықты зарядтау мүмкіндігімен, пайдаланушыға ыңғайлы интерфейспен және кең үйлесімділікпен ерекшеленеді.

Ұсынылатын зарядтау станцияларының маркалары:

1. ABB (АББ):

- Модельдер:Terra 54, Terra 184

- Артықшылықтары:Жоғары жылдамдықты зарядтау, пайдаланушыға ыңғайлы интерфейс, кеңүйлесімділік.

2. Siemens (Сименс):

- Модельдер:Sicharge UC

- Артықшылықтары:Сенімділік, жоғарызарядтауқуаты, ұзаққызметмерзімі.

3. Schneider Electric (Шнайдер Электрик):

- Модельдер: EVlink

- Артықшылықтары: Қолайлы баға, оңай орнату және пайдалану, қауіпсіздік стандарттарына сәйкестік.

4. Efacec:

- Модельдер:Fast Charger 50 kW

- Артықшылықтары: Жоғары зарядтау жылдамдығы, көп функциялы дисплей, түрлі төлем жүйелері мен үйлесімділік.

5. Delta Electronics (Дельта Электроникс):

- Модельдер: DC Wallbox

- Артықшылықтары:Компактты дизайн, жоғары тиімділік, оңай орнату.

- Интерфейстер мен стандарттар:Зарядтау станцияларының IEC 61851 және CHAdeMO сияқты халықаралық стандарттарға сәйкес келуін қамтамасыз ету қажет. Бұл әртүрлі маркалар мен модельдер арасындағы үйлесімділікті арттырады.

Электромобильдерді зарядтау станцияларын жобалау және орнату

Электромобильдерді зарядтау станцияларын жобалау және орнату кезінде жүйенің модульділігі мен масштабталуын қамтамасыз ету маңызды. Бұл зарядтау станцияларының желісін өзгеретін қажеттіліктер мен технологиялық үрдістерге бейімдеуге мүмкіндік береді.

Электромобильдерді зарядтау станцияларын жобалау және орнату барысында бірнеше маңызды факторларды ескеру қажет. Ең алдымен, жобалау процесі нақты қажеттіліктерді анықтаудан басталады, яғни болашақ станцияның мақсатты аудиториясы, орташа тәуліктік көлік ағыны және зарядтау жылдамдығы есептеледі. Станция түрі таңдалады: жылдам (DC) немесе баяу (AC) зарядтау құрылғылары. Әрі қарай, жер телімін таңдау кезеңі жүргізіледі, ол үшін электр желілеріне жақын орналасқан, көліктердің ыңғайлы кіріп-шығуын қамтамасыз ететін, қауіпсіздік талаптарына сай келетін орындар қарастырылады. Инфрақұрылымды жобалау кезінде электр қуатының жеткіліктілігі, трансформаторлық қосалқы станциялардың болуы, сондай-ақ болашақта қуат арттыру мүмкіндігі міндетті түрде есепке алынады. Жобада әрбір зарядтау нүктесінің қуаттылығы, розеткалардың түрі (Type 1, Type 2, CCS, CHAdeMO) және кабельдердің ұзындығы анықталады. Орындалатын жұмыстардың тізіміне бетон немесе асфальт төсеу, қорғаныс конструкцияларын орнату, жарықтандыру және бейнебақылау жүйелерін қосу кіреді. Сонымен қатар, ақпараттық тақталар мен баға көрсеткіштері де алдын ала жобаланады. Орнату процесінде барлық құрылғылар электр қауіпсіздігі стандарттарына сай келуі тиіс, соның ішінде жерге қосу, токтан қорғау автоматикасы және өртке қарсы жүйелер міндетті түрде қарастырылады. Станцияларды желіге қосу кезінде арнайы басқару шкафтары орнатылады, олар зарядтау құрылғыларының жұмысын, энергия тұтынуын және ақауларды бақылауға мүмкіндік береді. Орнатудан кейін жүйені іске қосу, тестілеу және қабылдау-тапсыру актілерін рәсімдеу жұмыстары жүргізіледі. Сонымен бірге, станцияның үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін техникалық қызмет көрсету кестесі жасалып, алдын ала диагностика және жөндеу шаралары белгіленеді. Жобалау мен орнату барлық экологиялық, құрылыс және техникалық стандарттарға сәйкестендіріліп орындалуы тиіс, бұл ұзақмерзімді және қауіпсіз қызмет көрсетудің кепілі болады.

Кеңейтуді ескере отырып жобалау зарядтау станцияларын орнатуды жоспарлау кезінде болашақ кеңейту мүмкіндігін ескеру қажет. Қосымша зарядтағыштарды қосу үшін резервтік орындарды қалдырыңыз және жаңа станцияларды қосу үшін қажет болуы мүмкін байланыс орнатыңыз. Модульдік жүйелер модульдік зарядтау жүйелерін пайдалану қажет болған жағдайда компоненттерді қосуды немесе ауыстыруды жеңілдетеді. Бұл жабдықты жаңартуды және жылдам зарядтағыштар немесе жақсартылған басқару жүйелері сияқты жаңа мүмкіндіктерді қосуды жеңілдетеді. Өсуді жоспарлау аймақтағы электромобильдер санының ықтимал өсуін бағалаңыз және зарядтау станцияларының желісін кеңейту мүмкіндігін белгілеңіз. Инфрақұрылымды үнемі жаңартып отыру және жақсарту шамадан тыс жүктеме мәселелерін болдырмауға және зарядтаудың тұрақты қол жетімділігін қамтамасыз етуге көмектеседі.Жаңа технологияларды интеграциялау болашақта пайда болуы мүмкін озық технологиялар мен стандарттарды қолдануды жоспарлап отырмыз. Бұл әмбебап қосқыштар немесе сымсыз зарядтау технологиялары сияқты жаңа зарядтау стандарттарын қолдауды қамтиды. Басқарудағы икемділік зарядтау станцияларын басқарудың икемді жүйелерін енгізу өзгермелі жағдайларға бейімделуге мүмкіндік береді. Зарядтау станцияларын бақылау және басқару үшін бұлттық платформалар мен бағдарламалық құралды пайдалану жаңа мүмкіндіктерді масштабтау және біріктіру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бағалау және бақылау зарядтау станцияларын пайдалануды үнемі бақылау және бағалау кеңейту және жаңарту қажеттіліктерін анықтауға көмектеседі. Тұтыну және пайдаланушының қалауы туралы деректерді талдау желінің жұмысын оңтайландыруға және ресурстарды тиімді бөлуге мүмкіндік береді (1- сурет).

Сурет 1 - Қала аралық жол бойындағы зарядтау бекеті

Зарядтау станцияларын орнату кезінде модульділік пен масштабталуды есепке алу инфрақұрылымның икемділігі мен ұзақ мерзімділігіне ықпал етеді, оның болашақ өзгерістер мен талаптарға бейімделу қабілетін қамтамасыз етеді. Бұл электромобильдерді зарядтау станцияларының тиімді және тұрақты желісін құруға көмектеседі.

Басқаружүйелері

Электромобильдерді зарядтау станцияларын басқару жүйелерімен тиімді біріктіру олардың сенімді және тиімді жұмысын қамтамасыз ететін негізгі аспект болып табылады. Интеграцияның негізгі элементтері мен артықшылықтарын қарастырыңыз: Мониторинг және басқару зарядтау станцияларын басқарудың заманауи жүйелері әр құрылғының күйі мен өнімділігін қашықтан бақылауға мүмкіндік береді. Бұған зарядтау деңгейін, жұмыс уақытын, тұтынылатын энергияны және жабдықтың күйін бақылау кіреді. Мұндай жүйелер ақаулықтарды тез анықтауға және жоюға көмектеседі. Төлем және есеп айырысу төлем жүйелерімен интеграция зарядтау үшін төлем процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді. Несиелік карталарды, Мобильді қосымшаларды немесе алдын-ала төленген карталарды пайдалану сияқты әртүрлі төлем әдістерін қолдануға болады. Бұл пайдаланушылар үшін процесті жеңілдетеді және қаржы ағындарын сенімді басқаруды қамтамасыз етеді. Пайдаланушы интерфейстері мобильді қосымшалар немесе веб-порталдар сияқты ыңғайлы пайдаланушы интерфейстерін енгізу электромобиль иелеріне қол жетімді зарядтау станцияларын табуға, зарядтау уақытын брондауға және зарядтау күйі туралы хабарландырулар алуға мүмкіндік береді. Басқару жүйесінің аналитикасы мен есептілігі зарядтау станцияларын пайдалану туралы деректерді жинай алады, бұл пайдаланушылардың трендтері мен қажеттіліктерін талдауға мүмкіндік береді. Бұл желіні кеңейту, тарифтерді орнату және қызметті жақсарту туралы шешім қабылдауға көмектеседі. Желімен Интеграция зарядтау станцияларының энергетикалық желімен өзара әрекеттесуі энергияны тұтынуды оңтайландыруға және жүктемелерді басқаруға мүмкіндік береді. Бұл тәулік уақытына, энергия бағасына және басқа факторларға байланысты зарядтауды басқару мүмкіндіктерін қамтуы мүмкін [11-17].

Электромобильдер санының артуы зарядтау инфрақұрылымын дамытуды талап етеді. Зарядтау станцияларын орнатудың оңтайлы әдістері бірнеше негізгі бағыттарды қамтиды. Біріншіден, станцияларды орнату орындарын дұрыс таңдау қажет. Бұл үшін көлік қозғалысы тығыз аймақтар, ірі сауда орталықтары, тұрғын үйлер кешендері мен жұмыс орындары маңындағы аумақтар қолайлы. Екіншіден, зарядтау станцияларын модульдік құрылымда орнату тиімді, себебі бұл жүйелерді болашақта оңай кеңейтуге мүмкіндік береді. Үшіншіден, энергия көздерін әртараптандыру керек, атап айтқанда жаңартылатын энергия көздерін (күн панельдері, жел генераторлары) пайдалану станцияның энергия тұтынуын төмендетіп, экологиялық әсерін азайтады. Төртіншіден, зарядтау станцияларының басқару жүйелері жоғары деңгейде автоматтандырылуы қажет.

Бұл үшін интеллектуалды басқару платформалары қолданылады, олар пайдаланушыларды аутентификациялауды, зарядтау процесін бақылауды, төлем жүйесін және техникалық жағдайды мониторингтеуді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, зарядтау құрылғылары мен серверлер арасында нақты уақыт режимінде деректер алмасуды қамтамасыз ететін IoT (Интернет заттар) технологияларын енгізу маңызды. Басқару жүйелері мобильді қосымшалармен біріктіріліп, пайдаланушыларға ең жақын зарядтау станциясын табу, брондау және төлем жасау мүмкіндігін беруі керек. Сонымен бірге, зарядтау станцияларының сенімділігін арттыру үшін қашықтықтан диагностика және техникалық қызмет көрсету жүйелері енгізілуі тиіс. Қауіпсіздік мақсатында әрбір станцияда ток жүктемесін басқару, қызып кетуді болдырмау және төтенше жағдайларда автоматты ажырату функциялары болуы керек. Электромобильдерді зарядтау инфрақұрылымын тиімді басқару мен орналастыру әдістерін үйлестіру арқылы тұрақты және тиімді көлік жүйесін құруға болады [18-20].

Қорытынды. Басқару жүйесіне техникалық қызмет көрсету және техникалық қолдау техникалық қызмет көрсетуді жоспарлауға және ақауларға тез жауап беруге көмектеседі. Автоматтандырылған хабарландырулар мен жабдықтың жай-күйі туралы есептер техникалық персоналдың жұмысын жеңілдетеді және желінің сенімділігін арттырады.Ескерту және хабарландыру жүйесі жүйенің пайдаланушылары мен операторларына зарядтау күйі, аппараттық құрал ақаулары немесе тарифтердің өзгеруі туралы хабарландыруларды теңшеу мүмкіндігі қызмет көрсету мен хабардарлықтың жоғары деңгейін сақтауға көмектеседі. Зарядтау станцияларын заманауи басқару жүйелерімен біріктіру олардың функционалдығын жақсартады, пайдаланушыларға ыңғайлылықты арттырады және инфрақұрылымды тиімді басқаруға ықпал етеді. Бұл желінің сенімді жұмысын қамтамасыз етеді және болашақта оның дамуына ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Горбатенко, А. В. Электромобильдерге арналған инфрақұрылым: проблемалар мен даму перспективалары / А. В. Горбатенко, А. Ю. Лесин // Көлік жүйелері мен технологиялары. – 2020. – Т. 17, №3. – Б. 54–62.

2 Петров, В. Н. Электромобильдерді зарядтау станциялары: заманауи шешімдер мен технологиялар / В. Н. Петров // Энергетика және инновация. – 2021. – Т. 9, №2. – Б. 45–53.

3 Курочкин, А. П. Модульдік электромобильді зарядтау жүйелері: пайдалану перспективалары / А. П. Курочкин, И. М. Васильев // Тұрақты даму технологиялары. – 2019. – Т. 6, №4. – Б. 66–72.

4 Электромобильдер мен зарядтау станциялары: даму тенденциялары мен перспективалары // Ресейдің көлік жүйесінің ғылыми-техникалық хабаршысы. – 2022. – Т. 11, №1. – Б. 38–44.

5 Сидорова, Е. А. Электромобильдерге арналған зарядтау инфрақұрылымы: мәселелер, қоңыраулар және шешімдер / Е. А. Сидорова // Ресейдің энергетикалық саясаты. – 2020. – Т. 12, №5. – Б. 24–31.

6 European Association for Electromobility. Guide to Installation and Management of Charging Stations for Electric Vehicles. – Brussels: EAA, 2021. – 124 p.

7 Japan Environmental Technology Institute. Charging Stations for Electric Vehicles: Modularity and Scalability. – Tokyo: JETI, 2020. – 98 p.

8 Ибрагимов, Р. Т. Қалалық ортада электромобильдерді зарядтау инфрақұрылымын орналастырудың логистикасы / Р. Т. Ибрагимов, Л. Н. Ахметов // Қала құрылысы және көлік инфрақұрылымы. – 2021. – Т. 8, №2. – Б. 57–65.

9 Никитин С. Ю. Жасыл энергия және электромобильдер: зарядтау станцияларын жаңғырту / С. Ю. Никитин // Энергия үнемдеу технологиялары. – 2020. – Т. 5, №3. – Б. 33–41.

10. Бейсенов, А. М. Қазақстандағы электромобильдерге арналған инфрақұрылымның даму мүмкіндіктері / А. М. Бейсенов, Қ. Ж. Тлеулин // Транспорт және инновация. – 2022. – Т. 4, №1. – Б. 21–29.

11 OECD/IEA. Global EV Outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic. – International Energy Agency, 2021. – 213 p. – URL: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021

12 Zhang Y., Lin Z. Charging Infrastructure Deployment of Electric Vehicles in China: Policies, Practices, and Challenges // Energy Policy. – 2020. – Vol. 140. – Article 111425.

13 Шевченко, П. В. Электромобильдер мен энергетикалық желілер: өзара байланыс және жүктемені басқару / П. В. Шевченко // Инженерлік жүйелер және құрылғылар. – 2019. – Т. 7, №4. – Б. 48–55.

14 Мусаева, Д. К. Электромобильдерге арналған жылдам зарядтау станцияларының дамуы / Д. К. Мусаева // Энергетикалық жүйелердегі инновациялар. – 2021. – Т. 5, №2. – Б. 72–80.

15 Чжан, В. Қоғамдық зарядтау инфрақұрылымын дамытудың тәжірибесі / В. Чжан, М. Хуан // Халықаралық көлік журналдары. – 2020. – Т. 12, №3. – Б. 101–110.

16 Шарипов, А. Р. Электромобильдерге арналған зарядтау жабдықтарының стандарттары / А. Р. Шарипов // Энергия және көлік. – 2022. – Т. 3, №1. – Б. 17–23.

17 Назарова, Л. П. Электромобильдерге арналған энергия сақтау және басқару жүйелері / Л. П. Назарова // Энергетика болашағы. – 2021. – Т. 8, №4. – Б. 39–46.

18 International Transport Forum. Policies to Drive EV Adoption. – OECD Publishing, 2022. – 145 p. – URL: https://www.itf-oecd.org/policies-drive-ev-adoption

19. Халилов, Б. Т. Электромобильдер нарығындағы зарядтау станцияларының экономикалық аспектілері / Б. Т. Халилов // Экономика және көлік. – 2020. – Т. 6, №2. – С. 58–66.

20 Egbue O., Long S. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions // Energy Policy. – 2012. – Vol. 48. – P. 717–729.

REFERENCES

1 Gorbatenko, A. V. Elektromobil'derge arnalған infraқұrylym: problemalar men damu perspektivalary / A. V. Gorbatenko, A. YU. Lesin // Kөlik zhүjeleri men tekhnologiyalary. – 2020. – T. 17, №3. – B. 54–62.

2 Petrov, V. N. Elektromobil'derdi zaryadtau stanciyalary: zamanaui sheshimder men tekhnologiyalar / V. N. Petrov // Energetika zhәne innovaciya. – 2021. – T. 9, №2. – B. 45–53.

3 Kurochkin, A. P. Modul'dik elektromobil'di zaryadtau zhүjeleri: pajdalanu perspektivalary / A. P. Kurochkin, I. M. Vasil'ev // Tұrақty damu tekhnologiyalary. – 2019. – T. 6, №4. – B. 66–72.

4 Elektromobil'der men zaryadtau stanciyalary: damu tendenciyalary men perspektivalary // Resejdің kөlik zhүjesinің ғylymi-tekhnikalyқ habarshysy. – 2022. – T. 11, №1. – B. 38–44.

5 Sidorova, E. A. Elektromobil'derge arnalған zaryadtau infraқұrylymy: məseleler, қoңyraular zhәne sheshimder / E. A. Sidorova // Resejdің energetikalyқ sayasaty. – 2020. – T. 12, №5. – B. 24–31.

6 European Association for Electromobility. Guide to Installation and Management of Charging Stations for Electric Vehicles. – Brussels: EAA, 2021. – 124 p.

7 Japan Environmental Technology Institute. Charging Stations for Electric Vehicles: Modularity and Scalability. – Tokyo: JETI, 2020. – 98 p.

8 Ibragimov, R. T. Қalalyқ ortada elektromobil'derdi zaryadtau infraқұrylymyn ornalastyrudyң logistikasy / R. T. Ibragimov, L. N. Ahmetov // Қala құrylysy zhәne kөlik infraқұrylymy. – 2021. – T. 8, №2. – B. 57–65.

9 Nikitin S. YU. ZHasyl energiya zhәne elektromobil'der: zaryadtau stanciyalaryn zhaңғyrtu / S. YU. Nikitin // Energiya үnemdeu tekhnologiyalary. – 2020. – T. 5, №3. – B. 33–41.

10 Bejsenov, A. M. Қazaқstandaғy elektromobil'derge arnalған infraқұrylymnyң damu mүmkindikteri / A. M. Bejsenov, Қ. ZH. Tleulin // Transport zhәne innovaciya. – 2022. – T. 4, №1. – B. 21–29.

11 OECD/IEA. Global EV Outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic. – International Energy Agency, 2021. – 213 p. – URL: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021

12 Zhang Y., Lin Z. Charging Infrastructure Deployment of Electric Vehicles in China: Policies, Practices, and Challenges // Energy Policy. – 2020. – Vol. 140. – Article 111425.

13 SHevchenko, P. V. Elektromobil'der men energetikalyқ zheliler: өzara bajlanys zhәne zhүktemeni basқaru / P. V. SHevchenko // Inzhenerlik zhүjeler zhәne құrylғylar. – 2019. – T. 7, №4. – B. 48–55.

14 Musaeva, D. K. Elektromobil'derge arnalған zhyldam zaryadtau stanciyalarynyң damuy / D. K. Musaeva // Energetikalyқ zhүjelerdegi innovaciyalar. – 2021. – T. 5, №2. – B. 72–80.

15 CHzhan, V.Қoғamdyқ zaryadtau infraқұrylymyn damytudyң tәzhiribesi / V. CHzhan, M. Huan // Halyқaralyқ kөlik zhurnaldary. – 2020. – T. 12, №3. – B. 101–110.

16 SHaripov, A. R. Elektromobil'derge arnalғan zaryadtau zhabdyқtarynyң standarttary / A. R. SHaripov // Energiya zhәne kөlik. – 2022. – T. 3, №1. – B. 17–23.

17 Nazarova, L. P. Elektromobil'derge arnalғan energiya saқtau zhәne basқaru zhүjeleri / L. P. Nazarova // Energetika bolashaғy. – 2021. – T. 8, №4. – B. 39–46.

18 International Transport Forum. Policies to Drive EV Adoption. – OECD Publishing, 2022. – 145 p. – URL: https://www.itf-oecd.org/policies-drive-ev-adoption

19 Halilov, B. T. Elektromobil'der naryғyndaғy zaryadtau stanciyalarynyң ekonomikalyқ aspektileri / B. T. Halilov // Ekonomika zhәne kөlik. – 2020. – T. 6, №2. – S. 58–66.

20 Egbue O., Long S. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions // Energy Policy. – 2012. – Vol. 48. – P. 717–729.

РЕЗЮМЕ

В статье описываются оптимальные методы установки зарядных станций для электромобилей (EV), уделяя особое внимание таким ключевым областям, как оценка потребностей, выбор стратегических местоположений, предоставление различных типов зарядных устройств и обеспечение надежной инфраструктуры и безопасности. В статье подчеркивается важность модульности и масштабируемости для обеспечения будущего роста. Особое внимание уделяется интеграции с современными системами управления для улучшения мониторинга, контроля и технического обслуживания зарядной сети. В статье также представлены стратегии стимулирования использования, включая гибкое ценообразование, программы лояльности и интеграцию мобильных приложений. Эти подходы направлены на создание удобной и эффективной сети зарядки, которая будет способствовать расширению использования электромобилей. Тщательный анализ потребностей и выбор оптимальных мест для установки зарядных станций для электромобилей.