

ӘОЖ 621.311

Жексембиева Н.С., техника ғылымдарының кандидаты, доцент
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық -техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.,
Қазақстан Республикасы

ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕ АВТОНОМДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІН ТҮРҒЫЗУ

Аннотация

Мақалада жаңартылатын энергия көздері жел, күн және биоотын негізінде автономды энергиямен жабдықтау техникалық жүйенің барлық қасиеттеріне ие және энергиямен жабдықтау және энергетикалық жүйенің кіші жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Бұл жағдайда жаңартылатын энергия көздеріне негізделген автономды электрмен жабдықтау жүйесінің параметрлерін анықтау үшін жүйелік талдау әдістерін қолдану ұсынылады. Жаңартылатын энергия көздеріне негізделген автономды электрмен жабдықтау жүйелерінің топтануы қарастырылған. Резервтегі автономды электрмен жабдықтау бірнеше топқа бөлінеді. Резерв автономды электр станциясының өзі механикалық, электрхимиялық, жылу, пневматикалық және гидравликалық болып бөлінеді. Жаңартылатын энергия көздеріне негізделген автономды энергиямен жабдықтау жүйесі жаңартылатын энергия түрлендіргіштерінен, резервтік электр станциясынан, қосқыштан, инвертордан, айнымалы тоқты электр энергиясын тұтынушылардан, аккумуляторлы батареядан, кедергі келтіретін әсерден және тұрақты тоқты электр энергиясын тұтынушылардан құралады. Қашықтағы шаруашылықтар мен басқа да ұқсас ауыл шаруашылығы нысандарының энергия тұтынушылары тұтынылатын энергия түрлері не қарай жіктелуі мүмкін. Автономды энергетикалық кешендердің параметрлерін оңтайландыру - техникалық және экономикалық салыстыруды талап ететін көп функциялы міндет, яғни автономды электр станцияларына жүйелік талдау жүргізу қажет.

***Түйін сөздер:** жаңартылатын энергия көздері, автономды энергиямен жабдықтау жүйесі, ауыл шаруашылық энергия тұтынушыларын жіктеу, электрмен жабдықтаудың дербес жүйесі.*

Кіріспе. Автономды электрменжабдықтау жүйесі деп кіріс энергия ағынын қабылдауды, алынған энергияны электр энергиясына түрлендіруді, алынған немесе түрлендірілген энергияны шоғырландыруды, қойылатын талапқа сәйкес электрэнергиясын жеткізуді айтады. Себебі келіп түскен және тұтынылатын энергия ағындары кездейсоқ шамалармен сипатталады. Оның үстіне энергия ағынының уақыты не шамасы бойынша түсуі және тұтынуы дәл келмеуі мүмкін, мұндай жағдайда автономды электрменжабдықтау жүйесінің оңтайлы құрамын анықтау қажеттілігі туындайды [1].

Жаңартылатын энергия көздерінің негізінде автономды электрменжабдықтауды екі түрге бөлуге болады: резервті және резервсіз. Бірінші түрі қарапайым және қымбат емес, бірақ сенімділігі төмен. Резервсіз түрі практика жүзінде қолданылмайды және қолданудың болашағы жоқ.

Резервтің түріне байланысты топтандыруға болады. Энергиямен қамтамасыз етудің автономды жүйелерін салыстырмалы бағалау резервпен белгіленуі мүмкін емес, өйткені тиімділігі оларды пайдалану шарттарына және энергия тұтынушыларының қажеттіліктеріне байланысты. Сондай-ақ экологиялық тұрғыдан қарағанда, аккумуляторлар бар автономды жүйе

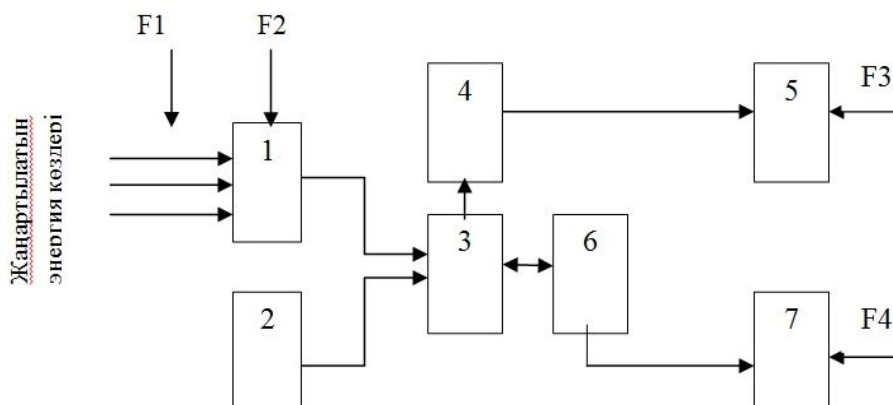
неғұрлым қолайлы болып табылады, және электрмен жабдықтау сенімділігі тұрғысынан артық электр станциялары бар жүйелер тиімдірек болады деп айтуға болады. Сонымен қатар, автономды электрмен жабдықтау жүйелері бір мезгілде аккумуляторларды мен резервтік электр станцияларын қамтуы мүмкін.

Шығын көрсеткіштеріне сәйкес, автономды энергиямен жабдықтау жүйесін таңдау тиісті талдаудан кейін ғана жасалуы мүмкін. Талдау келесі ойларға негізделуі керек.

Жаңартылатын энергия көздері негізінде автономды энергиямен жабдықтау техникалық жүйенің барлық қасиеттеріне ие және энергиямен жабдықтау және тұтыну жүйесінің (энергетикалық жүйенің) кіші жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Бұл жағдайда жаңартылатын энергия көздеріне негізделген автономды электрмен жабдықтау жүйесінің параметрлерін анықтау үшін жүйелік талдау әдістерін қолдану ұсынылады.

Жүйелік талдау жүйенің зерттелетін бөлігін және оның өкілеттігін тәуелсіз жүйе ретінде таңдауды қамтиды. Жоғары жүйенің басқа бөліктерімен байланыс кіріс, шығыс және бұзылу әсерлері түрінде ескеріледі. Мұндай көзқарас, бір жағынан, зерттелетін нысанның шекараларын қысқарту жолымен талдауды айтарлықтай оңайлатуға мүмкіндік береді, ал екінші жағынан, талдаудың сапасын басқа кіші жүйелермен байланыстыру арқылы сақтауға мүмкіндік береді [2].

Осыған орай, жаңартылатын энергия көздеріне негізделген автономды энергиямен жабдықтау жүйесі 1 суреттегідей ұсынылуы мүмкін.



1 - жаңартылатын энергия түрлендіргіштері, 2 - резервтік электр станциясы, 3 - қосқыш, 4 - инвертор, 5 - айнымалы тоқты электр энергиясын тұтынушылар, 6 - аккумуляторлы батарея, 7 - тұрақты тоқты электр энергиясын тұтынушылар, F - кедергі келтіретін әсер.

1 сурет - Автономды энергиямен жабдықтау жүйесі

Келтірілген жүйеде энергия көздері мен тұтынушыларымен байланыс (энергетикалық жүйенің шекаралық шағын жүйелері) кедергі келтіретін әсер түрінде ескеріледі, олар мыналарды қамтиды: F1 - жаңартылатын энергия көздерінің нақты қарқыны жыл мен тәулік уақытына байланысты, F2 - жаңартылатын энергия түрлендіргіш арқылы берілетін қуат, F3, F4 – кездейсоқ өзгеретін айнымалы және тұрақты тоқ жүктемелерінің қуаты [3].

Электрмен жабдықтау жүйелерінің техникалық-экономикалық талдауын осы жүйелердің нұсқаларын ескере отырып бастау керек. Энергиямен жабдықтау жүйесінің ықтимал нұсқалары энергия тұтынушыларының талаптарына сәйкес болуы керек екені анық. Сонымен қатар, ең аз энергияны түрлендіруге ұмтылу керек, өйткені басқаша жағдайда жүйенің жалпы тиімділігі төмендейді, оның мөлшері мен құны артады.

Қашықтағы шаруашылықтар мен басқа да ұқсас ауыл шаруашылығы нысандарының энергия тұтынушылары тұтынылатын энергия түрлеріне қарай жіктелуі мүмкін.

Жоғарыда келтірілген топтануға сәйкес, энергияның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін сумен жабдықтауға арналған суды көтеретін желілерді немесе күн жүйелерін, көктем мен күзде - күн жылыту жүйелерін, электрмен қамтамасыз ету үшін жел электр қондырғыларын, фотоэлектрлік энергия түрлендіргіштерін, отын электр станцияларын, биоотында жұмыс

істейді. Қайта жаңартылатын энергия көздері табыстың кездейсоқ сип атына сәйкес келмейтіндігін ескере отырып, автономды энергиямен жабдықтау қосымша қамтылуы тиіс.

Дербес электрменжабдықтау жүйесінің энергиямен жабдықтау баламалы нұсқаларының 1 суретіне сәйкес құрылымдық схемасы 3-5 келесі суреттерде келтірілген Күн электр станциясына негізделген автономды энергиямен жабдықтау жүйесі жаңартылатын энергия көздерінің күн сәулесімен ауыстыру арқылы 1 суретке сәйкес келеді [4].

2 суреттегі автономды қуат беру жүйесінің баламалы нұсқаларының блоктық диаграммалары 3-5 суретте келтірілген.

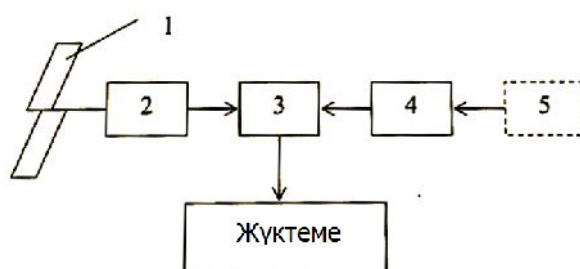
Автономды электрмен жабдықтау жүйелерінің нұсқалары техникалық және экономикалық көрсеткіштер бойынша ерекшеленеді.



1 - желдоңғалағы, 2 — айнымалы ток генераторы, 3 — коммутатор, 4 – түзеткіші бар инвертор, 5 - аккумуляторлар, 6 – айнымалы ток жүктемесі, 7 - айнымалы ток жүктемесі

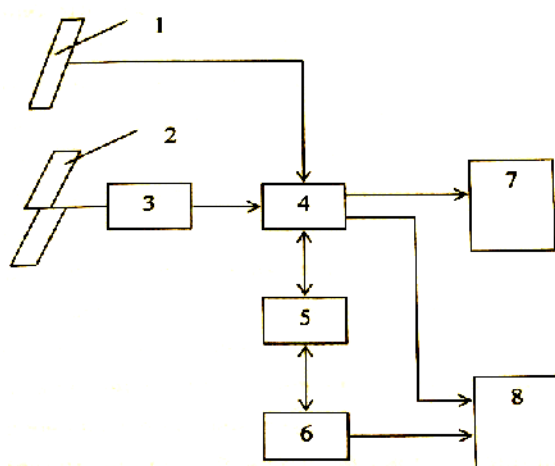
3 сурет - Аккумуляторлы резерві бар желэнергетикалық қондырғы негізінде электрмен жабдықтаудың дербес жүйесі

Сонымен, 3 суретте ұсынылған автономды электрмен жабдықтау жүйесі ең сенімді электрмен жабдықтауға болып табылады. Электрмен жабдықтаудың ең төмен сенімділігі жел мен күн қондырғылары бар жүйелерге тән (1 сурет, жаңартылатын энергия көзі ретінде күн радиациясын пайдалану және 2 сурет).



1 - желдонғалағы, 2 - айнымалы ток генераторы, 3 - коммутатор, 4 - қосымша электр станция, 5 – биоотын қондырғысы .

4 сурет - Резервте электрстанциясы бар желэнергетикалық қондырғы негізінде дербес электрменжабдықтау жүйесі



1 - ФЭТ батареясы, 2 - желдонғалағы, 3 - айнымалы ток генераторы, 4 - коммутатор, 5 – түзеткіші бар инвертор, 7 – айнымалы ток жүктемесі, 8 – тұрақты ток жүктемесі.

5 сурет - Аккумуляторлы қоры бар жел- және гелиоқондырғысы негізінде электрмен жабдықтаудың дербес жүйесі

5 суретте келтірілген нұсқадағы қуат беру жүйесі басқалармен бірдей, электрмен жабдықтаудың орташа сенімділігіне ие. Айта кету керек, бұл опцияларды электрмен жабдықтаудың сенімділігі батареяның қуатын арттыру есебінен көбейтілуі мүмкін, бірақ оның құны артуы мүмкін. Ақыр соңында, аккумуляторлармен күн батареясына негізделген автономды электрмен қамтамасыз ету жүйесі қоршаған ортаны қорғаудың үздік көрсеткіштеріне ие. Әртүрлі энергия көздерінің жиынтығы, болжанғандай, электр қуатының сенімділігін арттырады. Сенімділікті арттырудың алғышарттары әртүрлі көздерден энергияны әр түрлі уақытта енгізу болып табылады, бұл энергияны алу кезеңдерінде және энергиясыз емес кезеңдерде азаяды [5].

Қорытынды. Осылайша, жанартылатын энергия көздерін қолданумен автономды энергиямен жабдықтау жүйесін тандау - бұл жүйелік параметрлерді алдын ала оңтайландыру арқылы техникалық және экономикалық салыстыруды талап ететін көп функциялы міндет. Автономды энергетикалық кешендердің параметрлерін оңтайландыру үшін кіретін энергия сипаттамаларын, тұтынушыларға қойылатын талаптар мен энергияны айырбастау процестерін, яғни автономды электр станцияларына жүйелік талдау жүргізу қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Исследование и разработка систем энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии. - М.; Объединенный институт высоких температур РАН., 2007. - <http://tekhnosfera.com/issledovanie-i-razrabotka-sistem-energostonabzheniya-s-ispolzovaniem-vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii>.
2. Возобновляемые источники энергии // План внедрения и продвижения технологий на период до 2020 года // EREC, Renewable Energy House, Brussels, 2007.
3. Стребков Д.С. Перспективы развития возобновляемой энергетики // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: тр. междунар. науч.-техн. конф., 2012. - <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vozobnovlyaemoy-energetiki-kak-odnogo-iz-napravleniy-ustoychivogo-razvitiya-nekotoryh-regionov-yuga-rossii>.
4. Дизендорф А.В., Усков А.Е. Перспективы возобновляемой энергетики // Научный журнал КубГАУ. – 2015. - №114(10). - <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vozobnovlyaemoy-energetiki>
5. Юлдашев З.Ш. Возобновляемые источники энергии как фактор устойчивого развития сельских территорий //Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - №2-3. – С.401-403.

РЕЗЮМЕ

В статье возобновляемые источники энергии имеют все особенности технической системы на основе энергии ветра, солнца и биотоплива, а также являются частью энергоснабжения и подсистем энергосистемы. В этом случае рекомендуется использовать методы системного анализа для определения параметров автономной системы энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии. Предусмотрен сбор систем автономного энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии. Резерв автономного электроснабжения делится на несколько групп. Резерв - автономная электростанция сама по себе делится на механическую, электрохимическую, тепловую, пневматическую и гидравлическую. Автономная система электроснабжения, основанная на возобновляемых источниках энергии, состоит из преобразователей возобновляемой энергии, резервных электростанций, печей, инверторов и потребителей электроэнергии переменного тока. Автономная система электроснабжения состоит из преобразователей возобновляемой энергии, резервной электростанции, коммутатора, инвертора, источника переменного тока, батарейного блока, помех и потребителей электроэнергии постоянного тока. Потребители энергии отдаленных ферм и других подобных сельскохозяйственных объектов могут быть классифицированы в соответствии с типами потребляемой энергии. Это многофункциональная задача, требующая технико-экономического сравнения для оптимизации параметров автономных энергетических комплексов.

RESUME

In the article, renewable energy sources have all the features of a technical system based on wind, solar and biofuel energy, as well as being part of the power supply and power system subsystems. In this case, it is recommended to use systems analysis methods to determine the parameters of an autonomous power supply system based on renewable energy sources. Provides for the collection of systems of autonomous power supply based on renewable energy sources. The reserve of autonomous power supply is divided into several groups. Reserve - autonomous power plant itself is divided into mechanical, electrochemical, thermal, pneumatic and hydraulic. The autonomous power supply system based on renewable energy sources consists of renewable energy converters, backup power plants, furnaces, inverters and AC consumers. The autonomous power supply system consists of renewable energy converters, a backup power plant, a switch, an inverter, an AC power source, a battery pack, noise, and DC power consumers. Energy consumers of remote farms and other similar agricultural facilities can be classified according to the types of energy consumed. This is a multifunctional task that requires a technical and economic comparison to optimize the parameters of autonomous energy complexes.