VERTIKAL O‘QLI SHAMOL QURILMASINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH: KOGENERATSIYA USULI

Qarshi davlat texnika Universtiteti

Energetika muhandisligi kafedrasi

ASRBEK TURABAYEV ILHOM O'G'LI

Annotatsiya: Ushbu tezisda vertikal o‘qli shamol qurilmalarining samaradorligini kogeneratsiya usuli asosida oshirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shamol energiyasini elektr energiyasiga aylantirish bilan bir qatorda, tizimda hosil bo‘ladigan issiqlik energiyasidan foydali maqsadlarda foydalanish orqali umumiy energetik samaradorlikni oshirish masalalariga e’tibor qaratilgan. Vertikal o‘qli shamol turbinasining konstruktiv xususiyatlari, generator ishlashi, issiqlikni qayta tiklash, energiya oqimlarini boshqarish va iste’molchiga moslashtirish tamoyillari ko‘rib chiqilgan. Kogeneratsiya asosidagi yondashuv qayta tiklanuvchi energiya qurilmalaridan foydalanish samaradorligini oshirishning istiqbolli yo‘nalishi sifatida baholangan.

Kalit so‘zlar: vertikal o‘qli shamol qurilmasi, kogeneratsiya, shamol energiyasi, elektr energiyasi, issiqlik energiyasi, generator, energiya samaradorligi, qayta tiklanuvchi energiya.

KIRISH

Energetika tizimida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish ko‘lamining kengayishi energiyani ishlab chiqarish va undan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan yangi texnologik yechimlarni talab qilmoqda. Shamol energiyasi elektr energiyasi ishlab chiqarishda istiqbolli manbalardan biri bo‘lsa-da, shamol tezligining o‘zgaruvchanligi va energiya oqimining doimiy bo‘lmasligi ayrim texnik muammolarni yuzaga keltiradi.

Vertikal o‘qli shamol qurilmalari shamol yo‘nalishi o‘zgaruvchan bo‘lgan hududlarda ishlash imkoniyati bilan ajralib turadi. Bunday qurilmalarni turli

energetik tizimlar bilan birlashtirish orqali faqat elektr energiyasi ishlab chiqarish bilan cheklanib qolmasdan, qo‘shimcha foydali energiya olish imkoniyati yaratiladi.

Kogeneratsiya tushunchasi birlamchi energiya manbasidan bir vaqtning o‘zida ikki xil foydali energiya — elektr va issiqlik energiyasini olishni anglatadi. Shamol qurilmasida bu yondashuv generator va yordamchi issiqlik almashinuvi tizimlarining o‘zaro integratsiyasi orqali amalga oshirilishi mumkin. Natijada mavjud energiya resurslaridan foydalanish darajasi oshadi.

TADQIQOT MAQSADI VA USULLARI

Tadqiqotning asosiy maqsadi vertikal o‘qli shamol qurilmasining energiya samaradorligini kogeneratsiya usuli orqali oshirish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat. Buning uchun shamol qurilmasining ishlash prinsipi, elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayoni, issiqlik hosil bo‘lish manbalari va issiqlik energiyasidan qayta foydalanish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Tadqiqotda tizimli tahlil, energetik balans, texnik taqqoslash va nazariy modellashtirish usullaridan foydalanish mumkin. Energiya balansini baholashda shamol oqimining mavjud energiyasi, rotor orqali olingan mexanik energiya, generator chiqish quvvati va foydali issiqlik energiyasi hisobga olinadi.

ASOSIY QISM

Vertikal o‘qli shamol qurilmasi va kogeneratsiya

Vertikal o‘qli shamol turbinasida shamol oqimining kinetik energiyasi rotorning mexanik energiyasiga, keyinchalik esa generator yordamida elektr energiyasiga aylantiriladi. Ushbu jarayon davomida generator, podshipniklar, elektr uzatish qismlari va boshqa elementlarda ma’lum miqdorda energiya issiqlik ko‘rinishida ajraladi.

Oddiy shamol energetik tizimida ushbu issiqlik atrof-muhitga tarqalib ketadi. Kogeneratsiya yondashuvida esa mazkur issiqlikning foydalanish mumkin bo‘lgan qismini qayta tiklash va iste’molchiga yo‘naltirish maqsad qilinadi.

Bunda asosiy vazifa elektr ishlab chiqarish jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatmagan holda issiqlik energiyasidan samarali foydalanishdir. Issiqlik

energiyasi suv isitish, binolarni isitish yoki texnologik ehtiyojlar uchun ishlatilishi mumkin.

Energetik samaradorlikni oshirish

Kogeneratsiya tizimining asosiy afzalligi energiya oqimlaridan kompleks foydalanish imkoniyatidir. Faqat elektr energiyasi hisobga olinganda tizim samaradorligi generatorning foydali ish koeffitsiyenti bilan belgilanadi. Kogeneratsiyada esa elektr bilan birga foydali issiqlik energiyasi ham umumiy energetik natijaga qo‘shiladi.

Umumiy foydali energiyani quyidagicha ifodalash mumkin:

Eum = Eel + Eiss

bu yerda Eum — tizimdan olinadigan umumiy foydali energiya, Eel — ishlab chiqarilgan elektr energiyasi, Eiss — foydalanishga yo‘naltirilgan issiqlik energiyasi.

Shunday qilib, issiqlik energiyasining bir qismini qayta ishlatish orqali birlamchi shamol resursidan olinadigan foydali energiya miqdorini oshirish mumkin.

Issiqlik energiyasini qayta tiklash

Kogeneratsiya tizimida issiqlikni qayta tiklash muhim texnik vazifalardan biridir. Generator ishlashi davomida hosil bo‘ladigan issiqlikni maxsus issiqlik almashinuvi elementlari yordamida yig‘ish mumkin. Bunda generatorning sovitish tizimi asosiy manbalardan biri sifatida qaraladi.

Generatorni haddan tashqari qizib ketishdan himoya qilish bilan birga, undan ajralayotgan issiqlikni foydali energiyaga aylantirish imkoniyati yaratiladi. Masalan, issiqlik tashuvchi sifatida suv yoki boshqa mos muhitdan foydalanish mumkin.

Qayta tiklangan issiqlikni mahalliy issiq suv ta’minotiga yo‘naltirish amaliy jihatdan sodda yechimlardan biri hisoblanadi. Shuningdek, issiqlikdan kichik ishlab chiqarish obyektlari, issiqxonalar va boshqa texnologik jarayonlarda foydalanish mumkin.

Rotor va generatorning o‘zaro mosligi

Kogeneratsiya tizimining samarali ishlashi uchun vertikal o‘qli rotor va generatorning texnik parametrlarini moslashtirish zarur. Rotorning aylanish tezligi generatorning optimal ish diapazoniga mos kelmasa, mavjud shamol energiyasidan to‘liq foydalanish imkoni kamayadi.

Past shamol tezligida ishlaydigan qurilmalarda past aylanish tezligiga mos generatorlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Generatorning ichki yo‘qotishlari va issiqlik ajralishi ham hisobga olinishi kerak.

Generatorning sovitish tizimini takomillashtirish orqali bir vaqtning o‘zida uning ish barqarorligini ta’minlash va hosil bo‘ladigan issiqlikdan foydalanish mumkin. Bunda issiqlik almashinuv tizimi generatorning normal harorat rejimini buzmasligi kerak.

Kogeneratsiya tizimining boshqarilishi

Shamol tezligi doimiy bo‘lmaganligi sababli kogeneratsiya tizimida energiya oqimlarini boshqarish muhim ahamiyatga ega. Shamol tezligi kamayganda elektr ishlab chiqarish quvvati ham pasayishi mumkin. Shu sababli tizimda elektr va issiqlik yuklamalarining o‘zaro muvofiqligini ta’minlash talab etiladi.

Avtomatik boshqaruv tizimi shamol tezligi, rotor aylanish tezligi, generator harorati, elektr quvvati va issiqlik tashuvchi muhitning haroratini nazorat qilishi mumkin. Ushbu parametrlar asosida energiyani qaysi yo‘nalishga berish zarurligi aniqlanadi.

Boshqaruv tizimining joriy etilishi energiya yo‘qotishlarini kamaytirish, generatorning barqaror ishlashini ta’minlash va issiqlikdan foydalanish darajasini oshirish imkonini beradi.

Kogeneratsiya tizimining amaliy qo‘llanilishi

Vertikal o‘qli shamol qurilmasi asosidagi kogeneratsiya tizimlari kichik va o‘rta quvvatli obyektlarda qo‘llanishi mumkin. Ayniqsa, elektr energiyasi bilan bir qatorda issiq suv yoki issiqlikka ehtiyoj mavjud bo‘lgan obyektlarda bunday tizimlarning amaliy ahamiyati yuqori.

Masalan, qishloq xo‘jaligi obyektlari, issiqxonalar, kichik ishlab chiqarish korxonalari va alohida binolarda shamol qurilmasidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi mahalliy iste’molga yo‘naltirilishi, qayta tiklangan issiqlik esa suv yoki havo isitish uchun ishlatilishi mumkin.

Shahar sharoitida ham bunday tizimlardan foydalanish imkoniyati mavjud. Vertikal o‘qli turbinalarning ayrim konstruksiyalari cheklangan maydonlarda joylashtirilishi mumkin. Biroq shahar muhitida shovqin, vibratsiya, xavfsizlik va shamol oqimining turbulentligi alohida hisobga olinishi lozim.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tahlil natijalari vertikal o‘qli shamol qurilmasini kogeneratsiya tizimiga integratsiya qilish uning umumiy energetik samaradorligini oshirish imkonini berishini ko‘rsatadi. Oddiy shamol energetik qurilmasida asosiy mahsulot elektr energiyasi bo‘lsa, kogeneratsiya tizimida elektr bilan birga foydali issiqlik energiyasi ham olinadi.

Bunday yondashuvning muhim jihati shundaki, issiqlik energiyasidan foydalanish generatorning elektr ishlab chiqarish jarayonini kamaytirmasligi kerak. Shu sababli issiqlikni qayta tiklash tizimi generatorning harorat rejimi va energetik yuklamasiga moslashtirilishi zarur.

Kogeneratsiya tizimining samaradorligini baholashda faqat elektr quvvati emas, balki umumiy foydali energiya miqdori, issiqlikdan foydalanish koeffitsiyenti, energiya yo‘qotishlari va qurilmaning ekspluatatsion xarajatlari ham hisobga olinishi lozim.

Shuningdek, tizimning iqtisodiy samaradorligi iste’molchining elektr va issiqlik energiyasiga bo‘lgan talabiga bog‘liq. Agar ishlab chiqarilgan issiqlik doimiy ravishda foydali maqsadda ishlatilsa, kogeneratsiya tizimining umumiy foydasi yuqori bo‘lishi mumkin.

XULOSA

Vertikal o‘qli shamol qurilmasining samaradorligini kogeneratsiya usuli asosida oshirish qayta tiklanuvchi energiya tizimlarini takomillashtirishning

istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Mazkur yondashuv shamol energiyasidan elektr energiyasi olish bilan birga, generator va boshqa elementlarda hosil bo‘ladigan foydali issiqlikdan foydalanish imkonini beradi.

Kogeneratsiya tizimining samarali ishlashi uchun vertikal o‘qli rotor, generator, issiqlik almashinuvi tizimi va avtomatik boshqaruv vositalarining o‘zaro mosligi ta’minlanishi kerak. Issiqlikni qayta tiklash, generatorning optimal harorat rejimini saqlash va energiya oqimlarini boshqarish tizim samaradorligining asosiy omillari hisoblanadi.

Umuman olganda, vertikal o‘qli shamol qurilmasini kogeneratsiya tizimi bilan birlashtirish orqali bitta energiya manbasidan olinadigan foydali energiya miqdorini oshirish, energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va kichik energetik obyektlarning mahalliy energiya ta’minotini yaxshilash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Manwell J.F., McGowan J.G., Rogers A.L. Wind Energy Explained: Theory, Design and Application. Wiley.
2. Burton T., Jenkins N., Sharpe D., Bossanyi E. Wind Energy Handbook. Wiley.
3. Hau E. Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics. Springer.
4. Ackermann T. Wind Power in Power Systems. Wiley.
5. Paraschivoiu I. Wind Turbine Design: With Emphasis on Darrieus Concept. Polytechnic International Press.
6. International Renewable Energy Agency. Renewable Energy and Energy Efficiency Reports.