



SANOAT KORXONALARINING “NETZERO” ENERGIYA TIZIMIGA O’TISHINI RAG’BATLANTIRUVCHI MECHANIZMLARIDAN FOYDALANISH

*Buzrukxonov Sardorxon Sarvarxon o’g’li -
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
mustaqil izlanuvchisi*

doi.org/10.55439/ECED/vol24_iss3/a58

Annotatsiya. Mazkur maqola “NetZero” energiya konsepsiyasiga qaratilgan bo’lib, sanoat korxonalarida ishlatiladigan har bir energiya tashuvchini muqobil energiya manbayiga aylantirish orqali energiya samaradorligiga erishishga qaratilgan takliflar ilgari surilgan. Xorijiy mamlakatlarda keng tarqalgan va sanoatning energetika tizimini muqobil energiya bilan ta’minlashga qaratilgan samarali usullardan biri hisoblangan “Nol energiyali bino”, shu jumladan, energiya tejovchi sanoat binolarining samaradorligini oshirish va energiya tejamkorligiga erishish imkoniyatlari o’rganilgan. Sanoat korxonalarida “Sof o’lchash” siyosatidan foydalanish asosida muqobil energetika tizimiga o’tishni rag’batlantiruvchi mexanizmlardan foydalanish bo’yicha takliflar ishlab chiqilgan. Sanoat korxonalarining o’z hududi doirasida qayta tiklanadigan manbalarni joylashtirish orqali yillik sof nol energiyaga erishish konsepsiyalari ilgari surilgan.

Kalit so’zlar: sanoat, energiya, muqobil energiya, quyosh panellari, “Nol energiyali bino”, “NetZero”, sanoat binolari, sof o’lchash, energiya balansi, sanoat tarmoqlari.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПЕРЕХОДА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭНЕРГОСИСТЕМУ NETZERO

*Бузрукхонов Сардорхон Сарвархон угли -
Независимый исследователь Ташкентского
государственного экономического университета*

Аннотация. В данной статье рассматривается энергетическая концепция «NetZero» и предлагаются предложения, направленные на достижение энергоэффективности за счет превращения каждого энергоносителя, используемого на промышленных предприятиях, в альтернативный источник энергии. «Здание с нулевым потреблением энергии», широко применяемое в зарубежных странах и являющееся одним из эффективных методов, направленных на обеспечение энергосистемы отрасли альтернативной энергией, включающее возможности повышения эффективности энергосберегающих промышленных зданий и достижение энергосбережения, было изучено. На основе применения политики «Чистый учет» на промышленных предприятиях разработаны предложения по использованию механизмов, стимулирующих переход на альтернативную систему энергоснабжения. Продвигаются концепции достижения ежегодного чистого нулевого производства энергии за счет размещения возобновляемых источников в границах промышленных предприятий.

Ключевые слова: промышленность, энергетика, альтернативная энергетика, солнечные батареи, «Zero Energy Building», «NetZero», промышленные здания, нетто-учет, энергетический баланс, отрасли.

THE USE OF MECHANISMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES THAT STIMULATE THE TRANSITION TO THE NETZERO ENERGY SYSTEM

*Buzrukxonov Sardorxon Sarvarxon ugli -
Independent researcher of
Tashkent State University of Economics*

Abstract. This article focuses on the “NetZero” energy concept, and offers proposals aimed at achieving energy efficiency by turning every energy carrier used in industrial enterprises into an alternative energy source. “Zero-energy building”, which is widely used in foreign countries and is considered one of the effective methods aimed at supplying the energy system of the industry with alternative energy, including the possibilities of increasing the efficiency of energy-saving industrial buildings and achieving energy saving, has been studied. Based on the use of the “Net Metering” policy in industrial enterprises, proposals have been developed for the use of mechanisms that encourage the transition to an alternative energy system. Concepts of achieving annual net zero energy generation by deploying renewable sources within the boundaries of industrial enterprises have been pushed.

Keywords: industry, energy, alternative energy, solar panels, “Zero Energy Building”, “NetZero”, industrial buildings, net metering, energy balance, industries.

Kirish. Jahonda kuzatilayotgan geosiyosiy vaziyatlarning keskinlashuvi va “Covid-19” pandemiyasi bilan bog’liq iqtisodiy cheklovlar barcha mamlakatlarda muqobil energetika tizimiga o’tish va bu boradagi iqtisodiy jarayonlarni transformatsiyalashni talab etmoqda. Xalqaro Energetika

Agentligining ma’lumotlariga ko’ra, jahonda energiyaga bo’lgan talab har yili 8-10 foizga ortib bormoqda. NetZero energiya tizimiga o’tishning global maqsadlariga ko’ra, 2050-yilga borib, energiya resurslarini ishlab chiqarishda atmosferaga chiqayotgan karbonat angidrid gazini (CO₂) 95 %gacha ka-

maytirish hamda neft mahsulotlari iste'molini 80-85 %ga qisqartirish belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli farmonida "Yasxil iqtisodiyot" texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026-yilga qadar iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 20 foizga qisqartirish choralarini ko'rish", "2026-yilga qadar qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushini 25 foizga yetkazish evaziga yiliga qariyb 3 milliard kub metr tabiiy gazni tejash" hamda "Sanoat tarmoqlarida yo'qotishlarni kamaytirish va resurslarni ishlatishtirish samaradorligini oshirish" [1] kabi vazifalari belgilab berilgan. Mazkur vazifalar ijrosini ta'minlashda "NETZERO" energiya tizimiga o'tishning transformatsiyasi muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili. Jahon mamlakatlarida sanoat korxonalarini "NetZero" energiya tizimiga o'tishining transformatsiyasi bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar va xalqaro loyihalar amalga oshirilayotgan bo'lsa-da, har bir mamlakat uchun mos keluvchi ustuvor yo'nalishlar ishlab chiqilmagan va sanoat korxonalarini uchun yakdil tizimga ega bo'lgan konseptiyalar shakllanmagan.

"Netzero" energiya tizimi zaharli gazlar va chiqindilarsiz energiya tizimini yaratishga yo'naltirilgan tizimdir. Yer yuzasining o'rtacha haroratining 2 °C yoki 1,5 °Cdan past bo'lishini cheklash uchun XXI asrning ikkinchi yarmida global CO2 emissiyasi sof nol darajaga yetishi kerak, bu esa qoldiq emissiyalarni muvozanatlash uchun agressiv emissiyalarni CO2 chiqarish bilan birlashtirishni talab qiladi[1].

Energetika sektorini dekarbonizatsiya qilish energiya tizimlarini va umuman, iqtisodiyotni chuqur dekarbonizatsiya qilishning muhim metodologik yondashuvi bo'lib, to'g'ridan to'g'ri elektrlashtirish va muqobil elektr energiyasidan olinadigan yoqilg'i orqali boshqa tarmoqlarda emissiyalarni kamaytirish uchun nol yoki manfiy uglerodli energiya tashuvchisini qo'llashni nazarda tutadi.

Parij kelishuvi global haroratning o'rtacha ko'tarilishini sanoatdan oldingi darajadan 2°C gacha cheklash maqsadini qo'ydi [2]. Y.M.Weil va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ko'p miqdorda qazib olinadigan yoqilg'i energiyasini ishlab chiqarishni o'z ichiga olgan emissiyani kamaytirish yo'llari faqat davlat subsidiyalariga tayangan holda amalga oshirish mumkinligi aniqlangan.

S.J.Davis va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda [3] dekarbonizatsiya qilish qiyin bo'lgan xizmatlar va jarayonlar bilan bog'liq to'siqlar va imkoniyatlar, jumladan, mumkin bo'lgan texnologik yechimlar, tadqiqot va ishlanmalarning ustuvorliklari aniqlangan.

Tadqiqotlarda "Netzero" energiya tizimini qurish, asosan, muqobil energiya manbalaridan oqilona foydalanishga yo'naltirilgan tadqiqotlar ko'p uchraydi. Jumladan, G.Tsalikis, G.Martinopoulos [4] tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda quyosh energiyasi tizimlari turarjoy binolarining birlamchi energiya talabining kamida 76 %ini qoplash imkonini berishligi asoslangan.

G.Perlaviciute, L.Steg, B.K.Sovacool tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda [5] Net-zero energiya tizimlari global harorat o'zgarishini 1,5° Cgacha kamaytirish uchun juda muhimligi ta'kidlangan. "Net-zero" tizimlarga o'tish bir vaqtning o'zida texnologik va ijtimoiy muammo ekanligi asoslangan. Yagona aniq nol yechim mavjud emasligi va konfiguratsiyalar mintaqadan mintaqaga farq qilishi mumkinligi sababli global miqyosda aniq nol tizimlarini amalga oshirishga imkon beradigan yoki to'siqinlik qiladigan madaniy va mintaqaviy omillar o'rganilgan.

Aksariyat tadqiqotlarda "Net-zero" tizimlarini to'liq joriy etish imkoniyati mavjud emasligi nazarda tutilsa-da, J.H Williams, R.A Jones, M.S Torn [6] tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda AQShda ushbu tizimni to'liq joriy etish mumkin degan xulosaga kelingan.

Mazkur tadqiqotda XXI asrning o'rtalarida aniq nolga erishish texnik jihatdan mumkin va iqtisodiy jihatdan qulay, ammo keng ko'lamli infratuzilmani o'zgartirishni talab qilishi asoslab berilgan. Bunda asosiy iqtisodiy muammo xarajat emas, bu siyosiy iqtisod ekanligi ta'kidlanadi.

V.A.Chaturvedi [7] tadqiqotlarida esa Hindiston uchun nol energiya tizimining asosiy institutsional va infratuzilmaviy elementlarini, jumladan, davlat sektori korxonalarini, kasaba uyushmalari, logistika kompaniyalari, energiya bozorini loyihalash va narxlarni belgilash, qazilmalarga bog'liq bo'lgan davlatlar va fuqarolar bilan bog'liq jihatlarni taqdim etadi. Uning ta'kidlashicha, beshta asosiy strategiya – fuqarolar bilan ishlash, energetika sektori ishchi kuchi bilan shug'ullanish, uglerod narxini belgilash, arzon moliyalashtirish va qo'shma imtiyozlardan tashqariga chiqish – bu qarashni amalga oshirishni ta'minlash uchun kalit hisoblanishi asoslanadi.

Rivojlangan mamlakatlarda sanoatda Net-zero tizimlarini to'liq joriy etish bo'yicha istiqbolli loyihalar mavjud bo'lsa-da, resurs imkoniyatlariga ega bo'lgan ko'plab rivojlangan mamlakatlarda bu borada aniq imkoniyatlar mavjud emasligi bo'yicha ham tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, Garima Vats, Ritu Mathur[8] tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, og'ir yuk tashish va sanoat tarmoqlari tegishli texnologik yechimlar yo'qligi sababli to'liq dekarbonizatsiyaga erishishda qiyinchiliklar mavjud ekanligi asoslanadi va 2050-yilgacha bunga erishishga imkon yo'qligi ta'kidlanadi.

F.Bandeiras [9] tadqiqotlarida Portugaliyada joylashgan beshta alohida korxonada o'z hududi chegarasida mavjud bo'lgan imkoniyatlar asosida qayta tiklanadigan energiya manbalarini joylashtirish orqali yillik sof nol muqobil energiyaga erisha oladimi yoki yo'qligini baholash uchun amaliy tadqiqot taqdim etiladi.

Yaponiyaning 2050-yilga qadar nol emissiyaga yo'naltirilgan emissiya yo'llarini aniqlash uchun K.Oshiro, T.Masui, M.Kainuma[10] tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Mazkur tadqiqotda 2050-yilga borib, aniq nol emissiyaga erishish juda katta muammoligi aniqlanadi, chunki aniq nol emissiya holatida uglerod narxi 2 °C holatiga qaraganda to'rt yoki besh baravarga oshishi asoslangan.

Mazkur yo'nalishlar bo'yicha O'zbekistonlik olimlar tomonidan yetarlicha tadqiqotlar amalga oshirilmagan. Shunga ko'ra, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 22-avgustdagi PQ-4422-sonli "Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori imzolangan. Mazkur qarorda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini yanada rivojlantirishning maqsadli parametrlari tasdiqlangan va 2030-yilga borib, elektr energiyasini ishlab chiqarish umumiy hajmining 25 foizidan ko'prog'iga muqobil energiya manbalarini tashkil etish vazifasi belgilab berilgan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytish mumkinki, sanoat korxonalarini "Net zero" energiya tizimiga o'tishining transformatsiyasini amalga oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish O'zbekiston iqtisodiyoti uchun muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda "Netzero" energiya tizimi va uning iqtisodiy samaradorligi bo'yicha O'zbekiston va xorijiy mamlakatlar iqtisodchi olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar o'rganiladi. Adabiyotlarni o'rganish natijasida sanoat tarmoqlarida "Netzero" energiya tizimidan foydalanishdagi so'nggi innovatsiyalar aniqlanadi. "Netzero" energiya tizimidan foydalanishdagi so'nggi tendensiyalardan foydalanish bo'yicha xalqaro tajriba qiyosiy tahlil qilingan holda mazkur tizimdan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi aniqlanadi. Sanoat korxonalarida qayta tiklanuvchi energetikani rivojlantirish masalasini o'rganishda iqtisodiy hodisa va jarayonlarga uzviylikda qaralib, "Netzero" energiya tizimidan foydalanish eng samarali usullardan biri sifatida qaraladi. Ma'lumotlardan xulosa chiqarishda mantiqiy tahlil, sintez, umumlashtirish, induksiya va deduksiya usullaridan foydalaniladi.

Tahlil va natijalar. O'zbekistonda elektr energiyasiga bo'lgan talab muntazam oshib bormoqda va bu o'sish yiliga 7 foizni tashkil qilmoqda.

O'zbekistonda elektr energiyasi ishlab chiqarishda O'zbekiston qayta tiklanuvchi energiya manbalari quvvatini 2026-yilga borib 8 GVtga, 2030-yilga borib esa 12 GVtga oshirishi va 2050-yilga borib havoga chiqariladigan karbonat angidrid miqdorini nolga tenglashtirish maqsadlari belgilangan[22].

O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari yuqori hisoblanadi. Xalqaro Energetika Agentligi tomonidan O'zbekiston yuqori imkoniyatga ega mamlakat sifatida baholangan. Mazkur holatlar sanoatning energiya tejovchi metodologik yondashuvlarini ishlab chiqish va ulardan samarali foydalanish bo'yicha keng imkoniyatlar mavjudligini asoslaydi.

Sanoat korxonalarini energiya sarfining yuqori ulushi sanoat binolarini isitish, omborxonalarda haroratni saqlash, foydalaniladigan texnologiyalarda tejamkorlik usullaridan foydalanishdir. Xalqaro amaliyotda "Nol energiyali bino-NEB" (zero-energy building - ZEB) tizimi mavjud. Bu energiya tejaydigan bino bo'lib, u energiya sarflaridan kelib chiqqan holda, haqiqiy yillik energiya iste'molini joyida qayta tiklanadigan energiya tizimiga o'tkazish yondashuvidir [11]. Boshqacha qilib aytganda, NEB energiya samaradorligi bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish va yillik energiya iste'molini qondirish yoki undan ko'p miqdorda qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish orqali sanoat sohasida qayta tiklanmaydigan energiyadan foydalanishni kamaytirishga qaratilgan metodologik yondashuvdir.

NEBlar umumiy tarmoqqa ulangan energiya tejovchi binolar bo'lib, umumiy tarmoqdan qabul qilinadigan energiyani kamaytirish uchun joylarda qayta tiklanadigan energiya tizimlaridan foydalanadi. Binoga yetkazib beriladigan energiya barcha qabul qilinadigan qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan energiyani o'z ichiga oladi, masalan, obyektga yetkazib beriladigan elektr energiyasi, issiqlik va sovitish tizimlari, izolyatsiya tizimlari va boshqalar shular jumlasidandir.

Aniq nol energiyaga erishish uchun bino, birinchi navbatda, energiya tejamkorligi bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish orqali energiya iste'molini kamaytirishi kerak, so'ngra binoning izi va maydon chegarasida joylashgan qayta tiklanadigan manbalardan foydalanishi kerak. Ushbu qayta tiklanadigan manbalar binolarning tom va tashqi fasad qismlariga o'rnatiladigan quyosh panellari (PV) va shamol turbinalaridan (WT) iborat bo'lishi mumkin. Masalan, avtoturargohga quyosh panellari o'rnatilishi mumkin. Umumiy manbadan tashqari energiya ta'minoti sanoat binolari hududida energiya ishlab chiqarish uchun qabul qilinadigan yoki to'planishi mumkin bo'lgan turli xil qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni o'z ichiga oladi, masalan, biogaz hosil qilish va shu kabilar [12]. Qayta tiklanadigan manbalar gidro, shamol va

quyosh energiyasini ishlab chiqarish tizimlari yoki boshqa yasxil energiya variantlarini o'z ichiga oladi.

Sanoat sohasida energiya tejash chora-tadbirlari va energiya tejash imkoniyatlarini amalga oshirishda bir qator to'siqlar ham mavjud, ular iqtisodiy, siyosiy xavf-xatarlar va tashkiliy qiyinchiliklar bilan bog'liq. Eng katta muammolardan biri esa kiritilgan investitsiyalarning uzoq muddatli qoplanishi hisoblanadi. Shuningdek, iqtisodiy va moliyaviy to'siqlarga kapitalga kirishning cheklanganligi, tejamkor texnologiyalar va chora-tadbirlarning xilma-xilligi, bilvosita xarajatlarning yuqoriligi, energiya xizmatlari bozorlaridagi rag'batlantirish tizimlari va davlatning bu boradagi siyosatining muntazam ravishda o'zgarib turishi kabilar kiradi. Tashkiliy to'siqlar sifatida sanoat korxonalarining ekologik madaniyati yo'qligi, energiyani samarali boshqarish bo'yicha bilim va ko'nikmalar yetishmasligi kabillardir.

Bundan tashqari sanoatda ko'pincha energiya bozorini tartibga solish borasida hukumat siyosatida aniq standartlar va me'yorlarning yo'qligi, energiya narxlarining tebranuvchanligi, texnologiyalar va ma'lumotlarning past tarqalishi kabilar kiradi. Ko'rib o'tilgan omillar sanoat korxonalarining "Net-zero" bo'yicha tegishli chora-tadbirlarni ko'rish bo'yicha har qanday harakatlarni amalga oshirishga rag'batlarni so'ndiradi. Biroq sanoat korxonalarini tomonidan "Net-zero" tizimini joriy etishga bo'lgan rag'batning shakllanishiga bir qator rag'bat turlari mavjudki, ulardan samarali foydalanish korxonalarida mazkur tizimni bilvosita joriy etish bo'yicha harakatlarga motiv beradi. Bu esa iqtisodiy rag'bat hisoblanadi.

Mazkur tizimni joriy etish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 16-fevraldagi PQ-57-sonli qarori bilan aholi va tadbirkorlik subyektlari uchun qator imtiyozlar tizimi joriy etildi, jumladan:

2023-yil 1-apreldan boshlab umumiy quvvati 100 kVtgacha bo'lgan qayta tiklanuvchi energiya manbalari qurilmalarini o'rnatgan jismoniy va yuridik shaxslar ushbu qurilmalar bo'yicha mol-mulk solig'i, qurilmalar bilan band bo'lgan uchastkalar bo'yicha yer solig'i hamda yuridik shaxslar tomonidan umumiy tarmoqqa sotgan elektr energiyasi uchun olgan foydasidan hisoblanadigan foyda solig'ini to'lashdan ular foydalanishga topshirilgan paytdan e'tiboran uch yil muddatga, o'rnatilayotgan quyosh panellarining quvvatiga nisbatan 25 foizdan kam bo'lmagan quvvatga ega elektr energiyasini saqlash tizimi bilan o'rnatilgan bo'lsa – o'n yil muddatga ozod etilishi;

2023-yil 1-martdan boshlab yagona elektr energetika tizimiga ulanish uchun berilgan texnik shartlarda ko'rsatilgan quvvatdan yuqori bo'lmagan qayta tiklanuvchi energiya manbalari qurilmalarini elektr tarmoqlariga ulashda qo'shimcha texnik shart olish talab etilmasligi;

jismoniy shaxslarga tegishli obyektlarda o'rnatilgan quyosh panellarida ishlab chiqarilgan va o'z iste'molidan orttirib, yagona elektr energetika tizimiga uzatilgan elektr energiyasining har bir kilovatt-soatiga davlat budjetidan 1 000 so'mdan subsidiya ajratilishi;

hududlarda aholi xonadonlariga kichik quvvatli (umumiy quvvati 50 kVtgacha) quyosh panellarini o'rnatishni rag'batlantirish bo'yicha "Quyoshli xonadon" dasturi amalga oshirilishi belgilab berildi.

Mazkur tizimlar har qanday sanoat korxonalarini uchun birlamchi rag'batlantiruvchi mexanizm sifatida qaralmoqda va bu boradagi motivatsion mexanizmlarni yanada oshirish bugungi kundagi dolzarb vazifa sifatida qaralmoqda.

"Nol" o'lchash mexanizmlaridan foydalanish ham sanoat korxonalarida "Net-zero" tizimini samarali joriy etishga rag'bat mexanizmi sifatida qaralishi lozim. Ushbu tizim iste'molchilarga kommunal tarmoqlarga yetkazib bergan ortiqcha elektr energiyasi uchun samarali hisob-kitob tizimi hisoblanadi. Ushbu mexanizm aniq nol energiya uchun kuchli rag'bat yaratadi, bu, ayniqsa, yillik nol energiya xarajatlariga erishish uchun muhim ahamiyatga ega [13], [14], [15]. Ushbu tizim markazlashgan elektr ta'minoti tizimidan foydalaniladigan elektr energiyasi va iste'molchi tomonidan ishlab chiqarilgan ortiqcha elektr energiyasi o'rtasidagi muvozanatni o'lchaydigan ikki yo'nalishtli hisoblagichdan iborat [16] tizimni joriy etishdir. Ushbu tizim har bir elektr energiyasini ichki ishlab chiqarish va tashqi manbalardan foydalanish bo'yicha balansini hisoblashni nazarda tutadi. Agar iste'molchi iste'mol qilingan elektr energiyasidan ko'proq elektr energiyasi ishlab chiqarsa, ortiqcha elektr energiyasi markazlashgan elektr tarmoqlariga eksport (yo'naltiriladi) qilinadi. Mazkur tizim sof o'lchash tizimiga quriladi. Bu mijozga o'zi tomonidan ishlab chiqarilgan energiyani kVt/soat kreditidan foydalanish va mahalliy ishlab chiqarishda minimal bo'lgan davrlarda markaziy tarmoqlardan elektr energiyasi importini qisqartirish imkoniyatini ta'minlaydi. Mazkur tizim subsidiya yoki kreditlash shaklida amalga oshiriladi.

"Sof o'lchash" siyosati mamlakat va mintaqalar bo'yicha farq qiladi. Bu esa har bir mintaqada bo'yicha tizimni subsidiyalash yoki kreditlashtirish bo'yicha foiz stavkalarini belgilashda qiyinchiliklarni yuzaga chiqaradi. Ushbu qiyinchiliklarni bartaraf etish va energiya importi va eksporti bo'yicha balansni aniq belgilash talab etiladi. Shuningdek, qayta tiklanadigan texnologiyalarning, masalan, quyosh panellarini yillik, oylik va kunlik quvvat chegaralarini aniqlash lozim. Agar mazkur o'lchov va me'yorlar o'rnatilsa, shu asosida tijorat banklari kredit siyosatini ishlab chiqishi va davlat tomonidan mazkur tizimni yo'lga qo'yish bo'yicha taqdim etiladigan subsidiyalarning samarali taqsimotini amalga oshirishga imkoniyat yaratiladi. Mamlakatda amaldagi ene-

giya narxi va tariflarini energiya ta'minot korxonalarini uchun yakuniy narx sifatida ham belgilash maqsadga muvofiq emas. Sababi quyosh energiyasi uglevodorod yoqilg'isi sarf qiladigan energiya manbalari nisbatan ham ekologik jihatdan, ham ta'minot jihatidan mamlakat uchun foydalidir. Umuman olganda, kichik ishlab chiqaruvchilar tarmoqqa yetkazib beradigan ortiqcha elektr energiyasi uchun to'liq chakana stavka bo'yicha kafolatli davlat xaridi amalga oshirilgandagina ushbu tizim samarali ishlaydi.

“Sof o'lchash” siyosatini amalga oshirish mijozlarga ham, ta'minot korxonalarini uchun ham foyda keltiradi. Jumladan, qishloq joylarda, ayniqsa, elektr energiyasiga talab yuqori bo'lgan davrlarda uzoq taqsimlash liniyalari oxirida kuchlanish pasayadi. Energiya ta'minot tarmog'ining kuchlanish profilini mustahkamlash va yaxshilash, muhim joylarda yo'qotishlarni kamaytirish uchun qayta tiklanadigan turarjoy inshootlarining integratsiyalashuvidan foydalanishi mumkin. Energiya ta'minot korxonalarini tarmoqqa qo'yilgan ortiqcha elektr energiyasi uchun elektr to'lovlarida hisoblangan iste'molchilar uzoq muddatda arzon narxlardagi to'lovlardan foydalanishlari mumkin. Bundan tashqari kiruvchi va chiquvchi tarmoq hisoblagichlari ortiqcha elektr energiyasini qimmat energiya saqlash moslamalarini o'rnatmasdan saqlash imkonini beradi. Mazkur tizimning yo'lga qo'yilishi sanoat korxonalarida “Net-zero” tizimini yo'lga qo'yish uchun kuchli rag'bat yaratadi. Sababi korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan energiyani markaziy energiya tarmog'iga nisbatan qimmatroq sotadi.

“Sof o'lchash” tizimida to'lov tarifi ko'pchilik mamlakatlar tomonidan qayta tiklanadigan energiya texnologiyalariga sarmoya kiritishni tezlashtirish, moliyaviy yordam ko'rsatish va uzoq vaqt davomida markaziy tarmoqlarga yetkazib bergan energiya uchun mijozlarga haq to'lash uchun keng qo'llaniladigan usuldir. “Sof o'lchash” tizimi bo'yicha bir qator dasturiy tizimlar ham mavjud.

“Sof o'lchash” tizimining dasturlari ko'pincha qayta tiklanadigan energiyadan foydalanishni rag'batlantirishning eng samarali usuli sifatida qabul qilinadi, ammo aniq o'lchash tuzilmalari, odatda, osonroq va arzonroq amalga oshirilishini talab etadi. “Sof o'lchash” tizimi qayta tiklanadigan energiya qurilmalarining integratsiyasini ham hisobga olishni taqozo qiladi. Integratsiya bir tomondan global tarmoqning elektr kuchlanish rejimini yaxshilashga yordam bersa, ikkinchi tomondan xavf va qiyinchilik tug'dirishi mumkin. Shu sababli mavjud taqsimlash tarmog'iga ortiqcha energiyani ko'payishini ta'minlash uchun tizimni qat'iy baholash bilan birga tartibga solish kerak. Buni bartaraf etish uchun nol o'lchash siyosati har bir mijoz uchun maksimal o'rnatilgan quvvat va mintaqa bo'yicha maksimal agregat quvvati bo'yicha chegaralarni

belgilab, tarmoq raqamlashtirilgan axborot tizimi orqali boshqarilishi lozim.

Mazkur tizim ko'plab mamlakatlarda keng qo'llaniladi. Jumladan, Braziliya past kuchlanishli taqsimlash tarmog'iga ulangan 75 kVtgacha bo'lgan mikro-generatsiya qurilmalarida va 75 kVt dan katta va 5 MVtgacha bo'lgan mini-generatsiya qurilmalarida aniq o'lchash imkonini beradigan qurilmalar orqali tizimni nazorat qiladi. Ortiqcha elektr energiyasi iste'molchi tomonidan 60 oygacha saqlanishi mumkin.

Tailandda aniq o'lchash har qanday quyosh energiyasi, shamol energiyasi, gidroenergetika, biogaz va biomassani 1 MVtgacha o'rnatish uchun qo'llaniladi. Iste'molchilarga elektr tarmoqlariga yuborilgan ortiqcha elektr energiyasi uchun chakana narxning taxminan 80 %i miqdorida haq to'lanadi [17]. Bundan tashqari Kanada barcha viloyatlarda aniq o'lchashga ruxsat beradi va Qo'shma Shtatlar deyarli har bir shtatda mazkur siyosatni amalga oshiradi [18].

“Sof o'lchash” tizimi “RES Legal Evropa 2019” ma'lumotlariga ko'ra, kamida o'n bitta Yevropa mamlakati aniq o'lchash tizimiga amal qiladi, jumladan, Albaniya, Belgiya, Kipr, Daniya, Gretsiya, Vengriya, Italiya, Latviya, Litva, Moldova va Gollandiya. Boshqa mamlakatlarda, odatda, uy-joy, tijorat va sanoat tarmoqlarida qayta tiklanadigan energiyadan foydalanishni rag'batlantirish qo'llaniladi [19]. Avstraliyaning aksariyat shtatlari va hududlarida “Sof o'lchash” tizimiga asoslangan sxema mavjud. Ularda, asosan, quyosh energiyasidan foydalanish keng qo'llaniladi [20].

“Sof o'lchash” tizimi, asosan, balanslashgan ko'rsatkichlar tizimi asosiga quriladi. Bunda sanoat korxonasining energiyaga bo'lgan talab va taklifi o'rtasidagi nisbat aniq belgilanadi, kreditlash va subsidiyalash shu balans ma'lumotlari asosida aniqlanadi.

Yillik energiya balansi o'rtacha energiya iste'moli, quyosh nurlanishi, harorat va shamol tezligining oylik qiymatlari bo'yicha hisoblangan minimal natijalardan foydalangan holda aniqlandi. Har bir korxonaning yillik energiya balansini aniqlash uchun turli xil yondashuvlar qo'llaniladi.

Sanoat binolarida sof nol energiyaga to'liq erishish uchun zarur bo'lgan qayta tiklanadigan manbalarga yuqori investitsiyalar ko'pchilik korxonalar uchun mos variant emas. Quyosh panellarini o'rnatish bo'yicha amalga oshiriladigan islohotlar natijalari, deyarli nolga teng energiyali binolar global energiya iste'molini kamaytirish va ekologik maqsadlarga erishishning asosiy tejankor usuli hisoblanadi. Agar qayta tiklanadigan manbalardan ishlab chiqarilgan energiyani umumiy ulushi 50 %dan ortiq yoki unga teng bo'lsa, bino “Nol energiyali bino” deb tasniflanishi mumkin. Aniqroq aytganda, “Nol energiyali bino” yillik talab 50-60

kVt/m², CO₂ emissiyasi 3-8 kgCO₂/m² va RES yillik talabning kamida 50-70 foizini qoplashi kerak [21].

NetZero energiya tizimi nuqtayi nazaridan ushbu qayta tiklanadigan manbalar fizik o'lchov birliklarini yagona metrikaga aylantirish orqali tabiiy gaz yoki propan iste'molini kamaytirish mumkin bo'lgan yana bir qator usullar mavjud. Masalan, organik chiqindilardan ishlab chiqarilgan biogaz, tabiiy gaz olish imkonini beradigan kichik vakumlar yaratishni ham nazarda tutish lozim. Biomassali tizimlar bir vaqtning o'zida elektr va foydali issiqlik energiyasini ishlab chiqarishi, chiqindilar miqdorini minimallashtirish, har bir sanoat binolarining elektr va issiqlikka bo'lgan ehtiyojini qoplash imkoniyatlari mavjud. Bundan tashqari issiq suvni quyosh suv isitish tizimlari orqali isitish kabilardan foydalanish samarali yo'llardir.

Sanoat korxonalarini uchun iste'mol qilinadigan energiya xarajatlarini kamaytirish maqsadlarida foydalaniladigan avtomatlashtirilgan dasturiy vositalar mavjud bo'lib, ulardan foydalangan korxonalariga ham turli imtiyozlar tizimini taqdim etish maqsadga muvofiq.

Xulosa va tavsiyalar. Sanoat tarmoqlarining "Net zero" energiya tizimiga o'tishining transformatsiyasini amalga oshirish orqali O'zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishda quyidagi muhim ijobiy natijalarga ega bo'ladi:

aholi va tadbirkorlarning energiya resurslariga bo'lgan talabini to'liq qondirish bilan aholi daromadlari va mamlakat yalpi ichki mahsulotini oshirishga erisiladi;

sanoatda toza energiya asosida mahsulot ishlab chiqarish orqali rivojlangan mamlakatlar standartlariga moslashish imkoniyatiga ega bo'linadi va eksport salohiyatini oshirish imkoni paydo bo'ladi;

sanoat tarmoqlariga investitsiyalar jalb qilish imkoniyatlari kengayadi va energiya tejavchi zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalarning kirib kelishi tezlashadi;

mamlakatning iqlim o'zgarishlari sababli dunyo iqtisodiyotida yuz berayotgan yasxil energiyaga o'tish jarayonlarida faol ishtirok etish imkoniyati yaratiladi va barqaror rivojlanishga erishiladi;

yashil energiya manbalarini qurish hisobiga sanoatning yangi yo'nalishlari paydo bo'ladi, yangi ish o'rinlari yaratiladi va ularga xizmat ko'rsatish bo'yicha xususiy tadbirkorlik sohalari rivojlanadi;

sanoat korxonalarida omborlar va sovutgichlarni energiya bilan to'liq ta'minlash evaziga mahsulotlar xavfsizligi va narxlar barqarorligiga erishiladi.

Manba va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Bistline J.E.T., Blanford G.J. *The role of the power sector in net-zero energy systems.* // *Energy and Climate Change.* 2021. T. 2. S. 100045.
2. Wei Y.M. et al. *Pathway comparison of limiting global warming to 2 C.* // *Energy and Climate Change.* 2021. T. 2. S. 100063.
3. Davis S.J. et al. *Net-zero emissions energy systems.* // *Science.* 2018. T. 360. №. 6396. S. eaas9793.
4. Tsalikis G., Martinopoulos G. *Solar energy systems potential for nearly net zero energy residential buildings.* // *Solar Energy.* 2015. T. 115. S. 743-756.
5. Perlaviciute G., Steg L., Sovacool B.K. *A perspective on the human dimensions of a transition to net-zero energy systems.* // *Energy and Climate Change.* 2021. T. 2. S. 100042.
6. Williams J.H., Jones R.A., Torn M.S. *Observations on the transition to a net-zero energy system in the United States.* // *Energy and Climate Change.* 2021. T. 2. S. 100050.
7. Chaturvedi V. *A vision for a net-zero energy system for India.* // *Energy and Climate Change.* 2021. T. 2. S. 100056.
8. Vats G., Mathur R. *A net-zero emissions energy system in India by 2050: An exploration.* // *Journal of Cleaner Production.* 2022. T. 352. S. 131417.
9. Bandejas F. et al. *Towards net zero energy in industrial and commercial buildings in Portugal.* // *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 2020. T. 119. S. 109580.
10. Oshiro K., Masui T., Kainuma M. *Transformation of Japan's energy system to attain net-zero emission by 2050.* // *Carbon Management.* 2018. T. 9. № 5. S. 493-501.
11. *A common definition for zero energy buildings.* U.S. Department of Energy; 2015. Available online: https://energy.gov/sites/prod/files/2015/09/f26/bto_common_definition_zero_energy_buildings_093015.pdf. [Accessed 21 September 2017].
12. Torcellini P., Pless S., Deru M., Crawley D. *Zero energy buildings: a critical look at the definition.* National Renewable Energy Laboratory (NREL); 2006. Available online: <https://www.nrel.gov/docs/fy06osti/39833.pdf>. [Accessed 21 September 2017]
13. *2014 Getting to Zero Status Update: a look at the projects, policies and programs driving zero net energy performance in commercial buildings.* New Buildings Institute Available online: https://newbuildings.org/sites/default/files/2014_Getting_to_Zero_Update.pdf. [Accessed 26 June 2019]
14. Carmichael C., Managan K. *Reinventing existing buildings: eight steps to net zero energy.* Institute for Building Efficiency an Initiative of Johnson Controls; 2013.
15. Torcellini P., Pless S., Deru M., Crawley D. *Zero energy buildings: a critical look at the definition.* National Renewable Energy Laboratory (NREL); 2006. Available online: <https://www.nrel.gov/docs/fy06osti/39833.pdf>. [Accessed 21 September 2017]
16. *Solar Energy, Net Metering.* Edison Electric Institute; 2016. Available online: <http://www.eei.org/issuesandpolicy/generation/NetMetering/Documents/Straight%20Talk%20About%20Net%20Metering.pdf>. [Accessed 15 January 2018].
17. Greacen C., Plevin R., Greacen CS. *Thai power: net metering comes to Thailand.* *Refocus* 2003;4:34-7.
18. Smith J.T., Patty G., Colton K. *Net Metering in the States: a primer on reforms to avoid regressive effects and encourage competition.* The Center for Growth and Opportunity; 2018. Available online: https://newbuildings.org/sites/default/files/2014_Getting_to_Zero_Update.pdf. [Accessed 26 June 2019].
19. *Regulations on renewable energy generation.* RES LEGAL Europe. Available online: <http://www.res-legal.eu>. [Accessed 1 April 2019].
20. Zahedi A. *A review on feed-in tariff in Australia, what it is now and what it should be.* *Renew Sustain Energy Rev* 2010; 14:3252-5
21. Zeiler W., Gvozdenovic K., Bont K., Maassen W. *Toward cost-effective nearly zero energy buildings: the Dutch Situation.* *Sci Technol Built Environ* 2016; 22:911-27.
22. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni, 28.01.2022-yildagi PF-60-son.