

ROSATOM NEWSLETTER

01.

MAQOLALAR

Parraklar aylanmoqda
KKK: yoqilg'i o'zgarishlari
«Kudankulam» yangiliklari



02.

ASOSIY YO'NALISHLAR

Yangi davrga qadam

03.

MINTAQAVIY YANGILIKLAR

O'zbekiston. Kichik ammo zarur

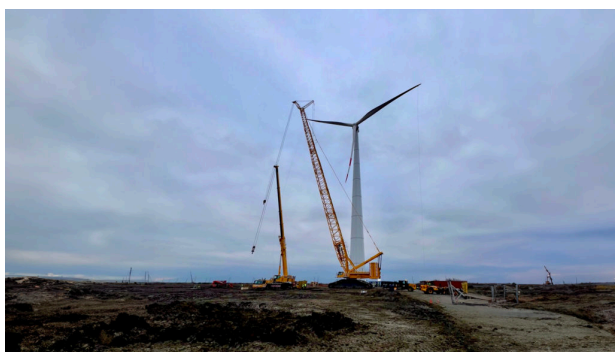


Parraklar aylanmoqda

Yanvar oyi o'rtalarida Novolak shamol elektr stansiyasida (uni Rosatomning shamol energetikasi bo'limi "Rosatom qayta tiklanuvchi energiya" qurmoqda) ishchilar birinchi shamol generatorini o'rnatdilar. Uning balandligi 150 metr, shamol parraklarining uzunligi esa 50 metrni tashkil etadi. Stansiya Rosatomning Rossiyada shamol energiyasi ishlab chiqarishni ko'paytirish bo'yicha ishlarining davomi hisoblanadi. Shuningdek, davlat korporatsiyasi xorijda ham shamol stansiyalarini qurish niyatida. Qurilish uchun o'zining ishlab chiqargan komponentlari - generatorlar va parraklardan foydalaniladi.



Novolak shamol elektr stansiyasi 300 MVt umumiy quvvatga ega 120 ta shamol turbinasidan iborat bo'lishi ko'zda tutilmoqda. Qurilish ikki bosqichda amalga oshiriladi: 2025-yilda 61 ta, 2026-yilda esa 59 ta shamol turbini o'rnatiladi. Rejalashtirilgan o'rtacha yillik elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmi 879 million kVt*soatni tashkil etadi. «Rosatom Qayta tiklanuvchi energiya» bosh direktori Grigoriy Nazarov shunday dedi: «Ishonchim komilki, Novolak shamol elektr stansiyasi mintaqaning yoqilg'i-energetika majmuasining samarali ishlashiga salmoqli hissa qo'shib, Dog'iston fuqarolarining iqtisodiy barqarorligi va farovonligini ta'minlaydi».



Hozirda ishga tushirilgan quvvatlarni hisobga olgan holda, davlat korporatsiyasining shamol energetikasi bo'limi 2027-yilgacha taxminan 1,7 GVt quvvatga ega inshootlarni barpo etadi.

Rosatomning 1,7 GVt quvvatli shamol elektr stansiyalari 2027-yilgacha ishga tushiriladi.

Rosatom chet ellarda ham shamol energetikasi loyihalarini rivojlantirmoqda. Dastur 2030-yilgacha qayta tiklanadigan energiya sohasidagi loyihalar portfelini 5 GVtgacha kengaytirishni ko'zda tutadi. Hamkorlikning asosiy yo'nalishlari MDH davlatlari, Turkiya va boshqa mamlakatlardir.

Rosatom 2024-yil mart oyida «Atomekspo»da Qirg'iziston bilan imzolagan kelishuv doirasida umumiy quvvati 1 GVt gacha bo'lgan shamol elektr stansiyalarining qayta tiklanadigan energiya obyektlarini qurish rejalashtirilmogda. Issiqko'l viloyatidagi 100 MVt quvvatga ega shamol parki Rosatomning shamol energetikasi sohasidagi birinchi xorijiy loyihasi hisoblanadi. 2024-yil sentyabr oyida shamol elektr stansiyasini qurish uchun kapsula qo'yildi, dekabr oyida esa «Rosatom Qayta tiklanadigan energiya» va Qirg'iziston Respublikasi hukumati ushbu loyihani amalga oshirish bo'yicha investitsiya shartnomasini imzoladilar. Loyiha-qidiruv ishlarini boshlash va uskunalarni shartnoma asosida

xarid qilish 2025-yilning ikkinchi yarmiga mo'ljallangan.

Ikkinchi bosqichda umumiy quvvati 900 MVt gacha bo'lgan qayta tiklanuvchi energiya manbalarida generatsiya obyektlarini barpo etish uchun qo'shimcha maydonlarni o'rganish rejalashtirilmoqda.

O'z imkoniyatlariga tayanib

Muhim nuqta: Rosatom Volgodonskdagi «Rosatom qayta tiklanadigan energiya» zavodida ishlab chiqariladigan qismlardan shamol elektr stansiyalarini qurmoqda. Yaqin vaqtgacha bu faqat gondolalar, vtulkalar, generatorlar va minora asosining platformalaridan iborat edi. O'tgan yilning dekabr oyidan boshlab ularga asosiy qism – parraklar qo'shildi. Ilgari ular chet eldan keltirilardi, endi esa Rosatomning kompozit bo'linmasiga kiruvchi Ulyanovskdagi korxonada ishlab chiqarilmoqda. Ushbu parraklar Novolak shamol elektr stansiyasining qurilmalarida qo'llaniladi, shuningdek, ular xorijiy buyurtmachilar uchun ham taqdim etiladi.

«Bizning chet ellarda, avvalo Qirg'izistonda bir qator shartnomalarimiz bor. U yerdagi Yevroosiyo iqtisodiy ittifoqidagi hamkorlarimiz bizdan shamol energetikasi borasida texnologik mustaqillik eksportini kutmoqda. Biz bu shamol elektr stansiyalariga parraklarni mamnuniyat bilan yetkazib beramiz. Boshqa bir qator davlatlar nafaqat atom elektr stansiyalari, balki shamol va quyosh energiyasini o'z ichiga olgan «yashil» energetika klasterlarini qurish ustida ham ish olib bormoqda,» – dedi zavod ochilishida Rosatom bosh direktori Aleksey Lixachev.

Parraklar quyidagicha tayyorlanadi: Avval shisha matolar bichish kompleksida kesiladi, tayyorlanmalar rulonlarga o'raladi. Shu bilan bir vaqtda lonjeronlarning tokchalari tayyorlanadi. Tokcha – bu parrak yarmining butun uzunligi bo'ylab cho'zilgan bir necha qavat uglerodli mato tasmadan iborat.

So'ngra parrak yarim qismlari shakllantiriladi: tayyorlangan qolipga shisha tolasi, lonjeron tokchalari, parrakni generator xabiga (gondolaga) mahkamlash elementlari, keyin esa to'rlar, naychalar va boshqalar joylashtiriladi. Barchasi plyonka bilan qoplanadi, vakuumlanadi, so'ng smola quyiladi, shundan keyin yarim qismlar qotadi. Tayyor yarim qismlarning tokchalariga lonjeronlar va yashindan himoya tizimlari o'rnatiladi, so'ngra detallar moslashtiriladi va yelimlanadi. Chok sifati nuqsonoskop va termografik kamera yordamida tekshiriladi. Yig'ilgan parrakda parrakni mahkamlash vtulkalari frezalanadi, yelim choklari laminatsiyalanadi, geometrik o'lchamlari tekshiriladi, zamaska qoplanadi, bo'yaladi, og'irligi o'lchanadi, muvozanatlanadi va tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.



Parrak dizayni 2016-yildayoq divizion buyurtmasi asosida maxsus ishlab chiqilgan edi. Uning uzunligi 51 metr, og'irligi 8,5 tonna bo'lib, 90 foizi shisha kompozitdan, 10 foizi uglerod kompozitdan iborat. Parrak «Rosatom Qayta tiklanuvchi energiya» foydalanayotgan 2,5 MVt quvvatli turbina uchun mos keladi. Ishlab chiqarishda shisha va uglerod tolali matolar ishlatiladi, ular kompozit divizionida tayyorlanadi. Zavodning loyiha quvvati yiliga 450 parrakni tashkil etadi. Parraklar xalqaro standartlarga muvofiq sertifikatlash markazida sinovdan o'tkazilgan.

KKK: yoqilg'i o'zgarishlari

Nurlantirilgan yadro yoqilg'isidan keyinchalik yangi yoqilg'i tayyorlash uchun uni qanday qayta ishlash kerakligini Tog'-kimyo kombinati (KKK) xodimlari yaxshi bilishadi. Joriy yilning fevral oyida KKK o'zining 75 yilligini nishonlamoqda. Ayrim ishlab chiqarish ob'ektlari Yenisey daryosi ustidagi qoya massivida joylashgan bu noyob korxonada Rossiyada yopiq yadroviy yoqilg'i siklini rivojlantirish va nurlantirilgan yadro yoqilg'isi (YYBN) bilan yakuniy muomala qilishda muhim rol o'ynamoqda.



Barchasi nimadan boshlangan

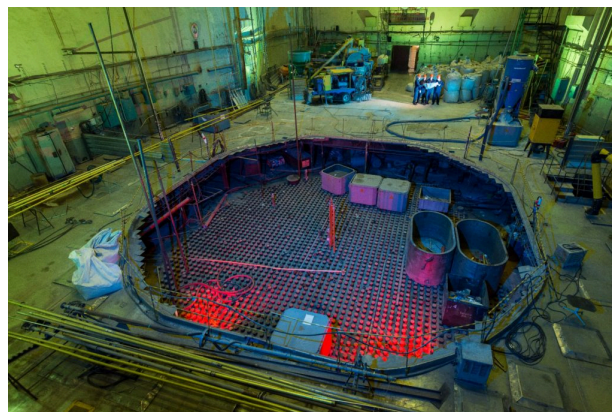
KKK o'z tarixini 1950-yil 26-fevraldan boshlab hisoblaydi. O'sha kuni SSSR Vazirlar Kengashi Krasnoyarsk o'lkasida yer osti yadro ishlab chiqarish majmuasi bo'lgan 815-sonli kombinatni qurish to'g'risida qaror qabul qilgan. Keyinchalik korxonada Tog'-kimyo kombinati deb atala boshlangan.

Korxonada faoliyati ketma-ket qurilgan uchta sanoat uran-grafit reaktorlari – AD (1958), ADE-1 (1961), ADE-2 (1964) hamda yoqilg'ini qayta ishlash va qurol plutoniyni ajratib olish bo'yicha radiokimyoviy zavodga asoslangan edi. Bo'lishi mumkin bo'lgan hujumdan himoyalash uchun reaktorlarni toshli qazilmalarga joylashtirishga qaror qilindi.

AD va ADE-1 bir maqsadli bo'lib, faqat plutoniyni ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan edi. ADE-2 esa energiya rejimida darhol ishga tushirilgan dunyodagi birinchi ikki maqsadli reaktor bo'ldi. U yer osti issiqlik elektr stansiyasiga ulangan bo'lib, uning issiqligidan deyarli yarim asr davomida yo'ldosh shahar – Jeleznogorskni issiqlik bilan ta'minlashda foydalanilgan. ADE-2 faqatgina 2010-yilda ekspluatatsiyadan chiqarish uchun to'xtatildi.

Dastlabki ikkita reaktor 1992-yilda to'xtatilgan edi. 2023-yilda ularni «joyida ko'mish» usuli bilan (reaktor bo'shlig'ini va unga tutash ba'zi reaktordan tashqari xonalarni bosqichma-bosqich to'siq material bilan to'ldirish orqali) foydalanishdan chiqarish yakunlandi. Shunday qilib, XX asrda Kon-kimyo kombinatining asosiy vazifasi – reaktorda qurol plutoniyni ishlab

chiqarish va ajratib olish muvaffaqiyatli yakuniga yetkazildi.



Zamonaviylik

Bugungi kunda KKKning muhim vazifasi energetik reaktorlarning nurlantirilgan yoqilg'isi bilan ishlash va yadroviy yoqilg'i siklini yopish bo'yicha to'liq texnologik kompleksni yaratishdan iborat.

Birinchi navbatdagi vazifa – shu yilning o'zida nurlantirilgan yoqilg'ini qayta ishlash bo'yicha tajribanamoyish markazining 2-ishga tushirish majmuasini foydalanishga topshirish. Birinchi majmua 2015-yilda qurilgan edi. U tahliliy laboratoriyaga ega bo'lgan issiq kameralar zanjiridan iborat bo'lib, u yerda YYBNni qayta ishlash va chiqindilar bilan muomala qilish texnologiyalari o'rganiladi.

«Ikkinchi bosqich ishlatilgan yadro yoqilg'isini sanoat

miqyosida qayta ishlash imkonini beradi. Bu esa kelajakda radioaktiv chiqindilarning to'planishini to'xtatish va ko'mishni kamaytirishga, shuningdek, to'rtinchi avlod energiya texnologiyalariga o'tishni tezlashtirishga yordam beradi.» – deydi Rosatomning radioaktiv chiqindilar, ishlatilgan yadro yoqilg'isi hamda yadroviiy va radiatsiyaviy xavfli obyektlarni ekspluatatsiyadan chiqarish sohasidagi davlat siyosati bo'yicha direktori Vasiliy Tinin.



Yaqin yillarda TNM dunyoda o'xshashi bo'lmagan YBNni qayta ishlash texnologiyalarini ishlab chiqish uchun markaziy maydonga aylanadi, natijada yirik radiokimyoviy ishlab chiqarishlarni loyihalash uchun ma'lumotlar olinadi.

Ikkinchi muhim yo'nalish – Beloyarsk AESning BN-800 tez neytronli reaktori uchun uran-plutoniyl MOKS yoqilg'isini ishlab chiqarish. Bu plutoniyni qayta ishlash imkoniyati bilan yangi yoqilg'i tayyorlash uchun material sifatida ishlatishga imkon beradi. Ishlab chiqarish quvvatlari 2011-2014 yillarda yaratilgan. Bu yerdagi uskunalar avtomatlashtirilgan bo'lib, radiatsiyadan himoyalovchi bokslar va kameralar tizimiga joylashtirilgan. Ishlab chiqarish MOKS-TYOSni muntazam yetkazib berishni va BN-800 reaktori yadro yoqilg'isi bilan navbatdagi qayta to'ldirishni ta'minlaydi. Eslatib o'tamiz, BN-800 2022 yilda to'liq MOKS yoqilg'isiga o'tkazilgan edi.

Ekologiya uchun ahamiyatli loyiha – KKK maydonida Rossiyadagi birinchi suyuq tuzli tadqiqot reaktori (STR) yaratishdir. U yoqilg'ini nurlantirishda hosil bo'ladigan yuqori faollikdagi uzoq umr ko'ruvchi transuran elementlari – minor aktinidlarni transmutatsiya qilish («yoqish») uchun zarur. Bu chiqindilar hajmini va ularning yarim parchalanish davrini keskin kamaytiradi. Suyuq tuzli tadqiqot reaktori yaratish bo'yicha ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari 2020-yildan beri olib borilmoqda. Eskiz loyihasi allaqachon tayyor, yoqilg'i va issiqlik tashuvchi funksiyalarini o'zida mujassamlashtirgan tuzlarni tayyorlash texnologiyalari ishlab chiqilmoqda, reaktor va uning tizimlari uchun konstruktsion materiallarni sinovdan o'tkazish va materialshunoslik tadqiqotlari olib borilmoqda.

STR qurilishi bilan bog'liq vazifa – ADE-2 reaktori va yer osti issiqlik elektr stansiyasini ekspluatatsiyadan chiqarishdir. Ularning maydoni yangi reaktor qurilishi uchun tayyorlanmoqda. ADE-2 reaktori binosi barcha ishlar yakunlangandan so'ng soha muzeyiga aylantirilishi kerak.

«Kudankulam» yangiliklari

Yanvar oyida "Kudankulam" AES qurilish maydoniga 6-blok uchun reaktor korpusi yetkazib berildi. Hindistonlik buyurtmachi Rosatom ishtirokida Rossiya loyihasi asosida ikkinchi va uchinchi bosqich doirasida to'rtta blok qurayotgan bo'lsa, AESning yana ikkita bloki ekspluatatsiya qilinmoqda. Barcha oltita blok VVER-1000 reaktorlari bilan jihozlangan. Hindistondagi bu eng yirik atom qurilishining so'nggi yangiliklarini ko'rib chiqamiz.



«Kudankulam» AESning oltinchi energobloki uchun og'irligi 320 tonna bo'lgan VVER-1000 reaktori korpusini Rosatomning Mashinasozlik divizioniga kiruvchi «Atommas» zavodi ishlab chiqardi. Korxonada joylashgan Volgodonsk shahridan reaktor korpusi maxsus avtotransport yordamida zavod pristaliga olib kelindi va u yerda daryo kemasiga yuklab, Novorossiyskka jo'natildi. U yerda esa 11 ming kilometrlik masofani bosib o'tishi kerak bo'lgan kemandagi trumiga joylashtirildi.

«Kudankulam» AESi har biri ikkita blokdan iborat uch navbatdan tashkil topgan. Rosatomning muhandislik bo'limi NPCIL (Hindiston atom energiyasi korporatsiyasi) bilan hamkorlikda to'rtta energiya blokini qurishni olib bormoqda. Birinchi navbatdagi ikkita energoblok ekspluatatsiyaga topshirilgan.

3-blokda qurilish ishlari yakunlanish arafasida. Reaktor binosida xavfsizlik tizimlari va yordamchi tizimlar quvurlarini o'rnatish ishlari amalga oshirilmoqda. Loyiha joylariga normal ishlash va xavfsizlik tizimlarining TJABT boshqaruv shkaflari o'rnatilmoqda. Turbina binosida mutaxassislar turbina silindrlarining korpuslarini yig'ishmoqda. Bundan tashqari, dastlabki ishga tushirish oldi sozlash ishlariga tayyorgarlik ko'rilmogda. Joriy yilda blokning o'z ehtiyojlari uchun elektr ta'minoti berish, suvni chuchuklashtirish qurilmasini ishga tushirish va suv olish maydonini suv bilan to'ldirish rejalashtirilgan. Buning uchun vaqtinchalik to'g'on boshqariladigan tarzda buziladi. Bularning barchasi joriy yilga mo'ljallangan ochiq reaktorga suv quyish jarayoni boshlanishidan oldingi tayyorgarlik ishlaridir.

To'rtinchi blokda yordamchi reaktor binosi va turbina binosi jadal qurilmogda, reaktorning tashqi himoya qobig'i barpo etilmogda. Reaktor qurilmasining uskunalari loyihaviy holatga o'rnatilgan, transport shlyuzi yig'ilmoqda. Joriy yilning ikkinchi choragida reaktor binosida asosiy sirkulyatsiya quvurini payvandlashni boshlash rejalashtirilgan.

Bundan tashqari, Rosatomning yoqilg'i bo'linmasi birinchi yoqilg'i yuklanishidan boshlab 18 oylik yoqilg'i sikliga ega VVER-1000 reaktorli uchinchi va to'rtinchi energobloklar uchun yadro yoqilg'isini yetkazib berish shartnomasi doirasidagi ishlarni amalga oshirmogda. Birinchi navbatdagi bloklar 12 oylik yoqilg'i sikli bilan ishga tushirilgan edi, ammo 2022-yildan boshlab takomillashtirilgan konstruksiyadagi yoqilg'ini joriy etish tufayli ular ham 18 oylik yoqilg'i sikliga o'tdi.

Beshinchi blokda reaktor binosi, yordamchi reaktor binosi va turbina binosini qurish ishlari olib borilmogda. Joriy yilda konteynmentning ichki konstruksiyalari devorlarini reaktor binosi markaziy zalining pastki nuqtasigacha betonlashni yakunlash va reaktor korpusini loyihaviy holatga keltirish rejalashtirilgan.

Oltinchi blokda reaktor va turbina binolari, shuningdek yordamchi reaktor binosi qurilmogda. 2025-yilda reaktor shaxtasining uskunalarini o'rnatish rejalashtirilgan: «eritma tutgich» korpusi, ferma-konsol va quruq himoya. Bundan tashqari, o'sha yili oltinchi energoblok uchun to'rtta bug' generatoridan iborat to'plam jo'natiladi.

Hindiston janubi uchun ishonchli energiya

Birinchi navbatdagi bloklarga kelsak, ular 2024-yilda muhim yutuqqa erishdi: iyul oyida ularning ishlab chiqarishi 100 milliard kVt·soatdan oshib ketdi. Amaldagi bloklar Kerala va Tamil Nadu shtatlaridagi 50 millionga yaqin hind xonadonlarini elektr energiyasi bilan ta'minlamoqda.

Eslatib o'tamiz, 1-blok 2013-yil oktyabr oyida, AESning 2-blogi esa 2016-yil avgust oyida tarmoqqa ulangan edi.

100 milliard kVt·soatdan ortiq – Kudankulam AESning ikkita birinchi blokining birgalikdagi ishlab chiqarishi

«Kudankulam» AESning samarali ishlashi sinovdan o'tgan loyiha yechimlarini qo'llash, ishonchli uskunalardan foydalanish, qurilish-montaj va ishga tushirish-sozlash ishlarini sifatli bajarish natijasida erishilgan. Loyihalashdan tortib foydalanishgacha bo'lgan barcha ishlar hindistonlik buyurtmachi va rossiyalik pudratchining yaqin hamda keng qamrovli hamkorligida amalga oshirilmoqda.

Har bir tomon loyihaga o'z salohiyatini qo'shdi va natijada ham sifat, ham texnologik xavfsizlikning eng yuqori talablariga javob beradigan texnologik jihatdan murakkab va samarali ishlab chiqarish loyihasi vujudga keldi,» – deydi AES AJ qurilish bo'yicha birinchi vitse-prezidenti Aleksey Jukov.

«Kudankulam» atom elektr stansiyasi bloklarning yakka quvvati va umumiy o'rnatilgan quvvati bo'yicha Hindistondagi eng yirik stantsiyadir. Aynan shu stansiya uchun rossiyalik muhandislar bir qator texnologik yechimlarni, jumladan, dengiz sovutish suvini uzluksiz yetkazib berish va atrof-muhitni muhofaza qilish uchun gidrotexnik inshootlar tizimini ishlab chiqdilar.



Rosatomning Hindiston bilan hamkorligi davom etmoqda. Xususan, Hindiston bosh vaziri Narendra Modining 2024-yilda Rossiyaga tashrifi chog'ida davlat korporatsiyasi bosh direktori Aleksey Lixachev unga KQAES qurishda chuqur mahalliyashtirish imkoniyati bilan hamkorlik qilishni taklif etdi.

Yangi davrga qadam

Xalqaro energetika agentligi (XEA) "The Path to a New Era for Nuclear Energy" ("Atom energetikasining yangi davriga yo'l") nomli tahliliy hisobotni e'lon qildi. Afsuski, hisobot bir tomonlamalik va noto'g'ri talqinlardan xoli bo'lmadi: uning mualliflari Rossiyaning yangi, jumladan kichik atom quvvatlarini qurish bozoridagi faoliyatini tilga olmaslikka barcha kuchlarini sarfladilar. Shu sababli, hisobotdagi ma'lumotlarni Rossiya atom sanoati haqidagi ma'lumotlar bilan uyg'unlashtiramiz.



Ishning holati

Hisobotda ta'kidlanganidek, atom energetikasi bozorining eng faol ishtirokchilari Rossiya va Xitoy hisoblanadi. Sohaning rivojlanishiga turtki beruvchi kuch ham aynan ulardir. 2017-yildan buyon dunyo bo'ylab qurilishi boshlangan 52 ta reaktorning 25 tasi Xitoy, 23 tasi esa Rossiya loyihasi asosida qurilmoqda. An'anaviy ravishda «rivojlangan iqtisodiyotlar» deb ataladigan mamlakatlarda jahon atom elektr stansiyalari parkining asosiy qismi joylashgan bo'lsa-da, 2030-yilga kelib Xitoyning o'rnatilgan quvvat hajmi bo'yicha AQSh va Yevropa Ittifoqini ortda qoldirishi kutilmoqda.



«Ushbu parkni yangilash oson kechmayapti: AQSH va Fransiya kabi an'anaviy bozor yetakchilari hisoblangan mamlakatlarda atom sanoati so'nggi yillarda loyihalarni amalga oshirishdagi kechikishlar va barcha yangi katta quvvatli reaktorlarni qurishga

ortiqcha mablag' sarflash bilan bog'liq qiyinchiliklarni boshdan kechirmoqda,» – deyiladi hisobotda. Bu jumlada, xuddi tomchida dengiz aksi ko'ringani kabi, hisobot mualliflarining asosiy muammosi aks etgan: Rossiya va Xitoy yetakchi o'rinni egallaganini ko'rsatuvchi faktlarni tasvirlashda haqqoniylikni saqlagan holda, birinchi navbatda AQShni yetakchi qilib ko'rsatish. Hisobot mualliflari buni xavf sifatida ko'radilar, ammo bu, shubhasiz, o'z texnologik yechimlarini uzluksiz takomillashtirib borayotgan Rosatom bilan hamkorlik qilishni afzal ko'rganlar uchun katta imkoniyatlardir.

Dunyoda qurilayotgan 52 ta reaktordan 23 tasi Rossiya dizaynidagi reaktorlardir.

«Atom dunyosidagi erishilgan mustahkam mavqega qaramay, biz bir joyda to'xtab qolganimiz yo'q. Biz rivojlanmoqdamiz va ishimizni ham uskunalar konstruksiyasi jihatidan, ham mahsulotlarimizning iqtisodiy samaradorligi nuqtai nazaridan takomillashtirib, misli ko'rilmagan xavfsizlik darajasini ta'minlamoqdamiz. Hozirgi vaqtda biz Rossiya va chet ellarda qo'llash uchun yuqori quvvat xususiyatlariga, yanada zamonaviy foydalanish xususiyatlariga, yaxshilangan texnik-iqtisodiy

ko'rsatkichlarga ega bo'lgan AES uchun reaktor qurilmasini ishlab chiqmoqdamiz,» – dedi «Gidropress» OKBning bosh konstruktori Valeriy Krijankovskiy VVER-1000 reaktorini Hindistonning «Kudankulam» AESiga jo'natilishi haqida fikr bildirganida.



Katta va kichik quvvatlarning o'sishi.

Hisobot mualliflari atom generatsiyasi ular taklif qilgan uchta ssenariyning har birida o'sishda davom etishiga ishonchi komil. Birinchisi, STEPS – joriy siyosatni saqlab qolishni, ikkinchisi, APS – mamlakatlar va tashkilotlar o'z zimmlariga olgan majburiyatlarni bajarishni, uchinchi, NZE – sof nolga erishishni nazarda tutadi. «Uchta ssenariyning har birida jahon yadro reaktorlari parki kengayib bormoqda. Shu bilan birga, STEPS ssenariysida quvvat taxminan yarmiga oshadi – 2023-yil oxiridagi 416 gigavatt (GVt) 2050-yilga kelib 650 GVt gacha, APS ssenariysida 870 GVt gacha, NZE ssenariysida esa 1000 GVt dan oshadi (2.3-rasm). Har bir holatda reaktorlarning ishlash muddatini uzaytirish muhim rol o'ynaydi. Masalan, 2040-yildagi APS ssenariysida u taxminan 150 GVt yoki global quvvatlarning 20 foizini tashkil qiladi,» – deyiladi hisobotda.

Hisobot mualliflari rezyumeda asosiy e'tiborni kichik modulli reaktorlarga (KMR) qaratadilar: «Davlat ko'magida va yangi biznes modellari hisobiga raqobatbardosh KMR loyihalari atom energetikasining yangi davriga yo'l ochishga qodir.» Biroq, hisobotning asosiy matnida ta'kidlanishicha, KMR, ularga qiziqish borligiga qaramay, kelajak atom energetikasida ustunlik qilmaydi: «Katta quvvatli reaktorlar barcha ssenariylarda yangi yadroviy quvvatlarning katta qismini tashkil etadi; masalan, APS ssenariysida 2024-2050-yillarda ushbu turdagi reaktorlarning quvvati 500 GVt dan oshadi.»

Eslatib o'tamiz, Rossiyada 2042 yilgacha Rosatom 38 ta katta, o'rta va kichik quvvatli bloklarni, shu jumladan birinchilarini qurishni rejalashtirmoqda.

Ularning umumiy quvvati 29,3 GVt. Ulardan har biri 1200 MVt bo'lgan sakkizta blok, har biri 1255 MVt bo'lgan yettita blok, ikkitasi 1000 MVt, beshtasi 600 MVt quvvatga ega.

KMR ham bo'ladi, albatta. Shunday qilib, BREST-OD-300 qo'rg'oshinli issiqlik tashuvchi tez neytron reaktoriga ega dunyodagi birinchi atom elektr stansiyasini ishga tushirish rejalashtirilgan. Shuningdek, Rosatom Bayim kon-metallurgiya kombinatini energiya bilan ta'minlash uchun RITM-200 reaktorlari bilan suzuvchi energiya bloklarini yaratish ustida ishlamoqda, RITM-200 reaktorining yer usti modifikatsiyasi bilan Yakut KQAESda beton quyish uchun tayyorgarlik ishlarini olib bormoqda, RITM-400 va «Shelf» reaktorlari bilan KQAES yaratish bo'yicha loyihalarni ishlab chiqmoqda.

Rossiyada 2042-yilgacha 29,3 GVt quvvatga ega 38 ta atom bloki quriladi

Bundan tashqari, Rosatom tarixda birinchi bo'lib KQAESni qurish bo'yicha eksport shartnomasini tuzdi. O'zbekistonning Jizzax viloyatida RITM-200 reaktorli oltita blok quriladi. Va nihoyat, Chukotkadagi Pevekni elektr energiyasi va issiqlik bilan ta'minlaydigan PATES – bu faktlarning barchasi aynan Rosatom dunyoda kichik quvvatli atom stansiyalari (KQAES) segmentida yetakchi o'rinni egallashini ko'rsatadi.



Investitsiyalarning ko'tarilishi va pasayishi

Yangi stansiyalar va mavjudlarining xizmat muddatini uzaytirishni o'z ichiga olgan atom energetikasiga yillik investitsiyalar 2020-yildan buyon uch yil ichida qariyb 50 foizga o'sib, 60 milliard dollardan oshdi. Hisobotda ta'kidlanganidek, uchta ssenariyning har birida yadroviy energetika va o'rnatilgan quvvatlarga global investitsiyalar o'sishi kutilmoqda. STEPS

ssenariysida yadro sohasiga investitsiyalar sezilarli darajada ko'paymaydi: 2023-yildagi taxminan 65 milliard dollardan 2030-yilda taxminan 70 milliard dollargacha yetadi. 2030-yilda investitsiyalarning qariyb 80 foizi yangi yirik reaktorlar qurilishiga, 10 foizi KQAESga, yana 10 foizi mavjud yadro reaktorlarining xizmat muddatini uzaytirish va quvvatini oshirishga yo'naltiriladi. Biroq, 2030-yildan keyin yadro energetikasiga yillik investitsiyalar, ayniqsa 2040-yildan so'ng pasayadi va 2050-yilda atigi 45 milliard dollarni tashkil etadi. Hisobot mualliflari bu pasayishni Xitoyda yangi reaktorlar qurilishining kamayishi hamda yirik reaktorlarga va KQAESga sarmoyalarning qisqarishi bilan izohlaydilar.

APS ssenariysida, hisobotga ko'ra, butun dunyo bo'ylab yadro energetikasiga investitsiyalar deyarli ikki barobar ko'payib, 2030-yilda taxminan 120 milliard dollarni tashkil etadi. Shundan qariyb 25 milliard dollari KQAESga to'g'ri keladi. Keyin katta va kichik quvvatli stansiyalarga investitsiyalar hajmi keskin pasayadi. 2050-yilda investitsiyalar atigi 60 milliard dollarni tashkil etadi. 2040-yildan keyin KMRga atom energiyasi rivojlantirishga yo'naltirilgan umumiy mablag'ning uchdan bir qismidan ko'prog'i sarflanadi. XEA ekspertlari pasayish sababini mamlakatlar energetika tizimlarining to'liq dekarbonizatsiyaga yaqinlashishi yoki 2050-yilgacha unga erishishida ko'rmoqdalar. Natijada, past emissiyali yangi ishlab chiqarish quvvatlariga kamroq sarmoya talab etiladi.

NZE ssenariysi bo'yicha, hisobot mualliflarining baholashlariga ko'ra, investitsiyalar 2030-yilda 155 milliard dollarga yetadi, so'ngra 2050-yilda taxminan 70 milliard dollargacha pasayadi. Hisobot mualliflari bunday baholashlarni 2040-yilga kelib energetika tizimlarining dekarbonizatsiya jarayoni tezlashishi bilan ham izohlaydilar.

Barcha ssenariylarda elektr energiyasiga bo'lgan talabning kutilganidan ko'ra kuchliroq o'sishi uzoq muddatli istiqbolda yadro energetikasiga investitsiyalarning yanada barqaror darajasi imkoniyatlarini yaxshilashi mumkin.

XEA baholashlariga ko'ra, 2024-2050-yillar oralig'ida atom energetikasiga umumiy investitsiyalar STEPS ssenariysida 1,7 trillion dollarga, APS doirasida 2,5 trillion dollarga va NZE ssenariysida taxminan 2,9 trillion dollarga yetishi mumkin.

Albatta, global yadro sanoatiga pul oqimining ko'payishi kutilayotganidan xursand bo'lish mumkin. Biroq taqdim etilgan raqamlarni energetikaning boshqa sohalariga kiritilgan investitsiyalar bilan taqqoslaydigan bo'lsak, afsuski, agentlikning

baholashlari atom energetikasiga investitsion qiziqish juda pastligicha qolayotganini ko'rsatmoqda. Jumladan, VR kompaniyasining 2024-yil iyul oyida e'lon qilingan Energy Outlook («Energiya prognozi») hisobotida so'nggi yillarda past uglerodli energetikaga investitsiyalar juda tez o'sib borayotgani qayd etilgan. 2019-yildan beri ular taxminan 50 foizga o'sib, 2023-yilda 1,9 trillion dollarni tashkil etdi. Raqamlarni oddiy taqqoslash shuni ko'rsatadiki, 2023-yilda past uglerodli energetikaga kiritilgan investitsiyalarning umumiy hajmida atom generatsiyasining ulushi atigi 3,4 foizni tashkil etdi va STEPS ssenariysida 27 yil davomida atomga kiritilish kutilayotgan investitsiyalar miqdori birgina 2023-yildagi past uglerodli generatsiyaga kiritilgan investitsiyalar darajasidan ham past.

\$60 milliard dollardan ortiq – atom energetikasiga yillik global investitsiyalar

Tavsiyalar amalda

XEA ekspertlari ta'kidlashicha, yangi stansiyalar qurilishini moliyalashtirish uchun davlat-xususiy sheriklik yoki loyihaviy moliyalashtirish kabi modellar ekspluatatsiya muddatining uzoqligi, yuqori xarajatlar, ortiqcha sarf-xarajatlar va investitsiyalarni qaytarish boshlanishigacha bo'lgan uzoq muddat bilan bog'liq xatarlar tufayli mos kelmaydi. Shuning uchun davlat tomonidan barqaror qo'llab-quvvatlash zarur. Bu, ayniqsa, o'z sohasidagi birinchi loyihalarga taalluqlidir.

Ortiqcha sarf-xarajatlar xavfini kamaytirish uchun kuchli sanoat bazasi, barqaror va moslashuvchan ta'minotni yaratish, loyihalarni amalga oshirish va uskunalarini ishlab chiqarishda seriyalilik va standartlashtirish hamda malakali kadrlar zarur.

Bu xususiyatlarning barchasiga Rosatom ega. Rosatomning o'z ishlab chiqarish quvvatlari mavjud bo'lib, ularda kerakli uskunalar tayyorlanadi, o'z protsessor quvvatlari va dasturiy ta'minot majmualari bor, ularda bloklar, tugunlar va komponentlar, yoqilg'i, faol zonalarning xatti-harakatlari va boshqa ko'p narsalarni loyihalash va konstruksiyalash uchun hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

Rosatom Rossiyada amalga oshirayotgan yangi loyihalarni yaratib, ularni seriyali ishlab chiqarmoqda

va butun dunyo bo'ylab o'z mijozlariga taklif qilmoqda. Katta quvvatli bloklar segmentida bu, masalan, VVER-1200 reaktoridir. Bunday bloklar Rossiyaning Leningrad va Novovoronej AESlarida hamda Belarusda qurilgan. Hozirda shunday inshootlar Rossiya, Xitoy, Turkiya, Misr va Bangladeshda qurilmoqda, yaqin kelajakda esa Vengriyada qurilish boshlanadi. Kichik modulli reaktorlar segmentida esa, albatta, bir necha yillardan beri 22220-seriyali muzyorar kemalarida ishlab kelayotgan RITM-200 reaktori mavjud bo'lib, endi uning asosida suzuvchi va quruqlikdagi kichik quvvatli energiya bloklari yaratilmoqda. Keyingi bosqich – tez neytronli reaktorlardan foydalangan holda yadro yoqilg'i siklini yopish bilan ikki komponentli energetika, ya'ni IV avlod tizimlaridir. «Kelgusi o'n yillikda biz ushbu texnologiya asosida mamlakatimizda katta bloklarni qurishni boshlaymiz va bu loyihalarni xorijiy buyurtmachilarga taklif qilamiz,» – dedi Rosatom bosh direktori Aleksey Lixachev yanvar oyi oxirida «Bilim. Davlat» forumida so'zlagan nutqida.

Rosatom energiya bloklari va yadro yoqilg'isini yaratish uchun texnologiyalar va materiallarni uzluksiz takomillashtirmoqda, jumladan additiv texnologiyalar va kompozit materiallarni joriy etmoqda. Ishlab chiqarish madaniyati yaxshilanmoqda, texnologik va biznes jarayonlariga ko'pincha davlat korporatsiyasi xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan yangiliklar kiritilmoqda. Nihoyat, soha uchun malakali kadrlar tayyorlash bo'yicha ulkan ishlar olib borilmoqda, bu jarayon maktablardan oq, ba'zan esa bolalar bog'chalaridan boshlanmoqda.

Shunday qilib, XEA ekspertlari o'z maqsadli auditoriyasiga faqatgina taklif qilayotgan narsani Rosatom ko'p yillardan buyon uzluksiz ravishda amalga oshirib kelmoqda.

Kichik ammo zarur

Yanvar oyida "Akademik Lomonosov" nomli noyob kichik quvvatli suzuvchi atom issiqlik elektr stansiyasi (SAIES) muhim bosqichga erishdi: stansiya Chukotka Chaun-Bilibinsk energiya tizimining izolyatsiyalangan tarmog'i uchun birinchi milliard kilovatt-soat elektr energiyasini ishlab chiqardi. Bugungi kunda Rossiya hamkorlarga innovatsion suzuvchi energiya bloklari va quruqlikdagi kichik quvvatli atom stansiyalarini taklif etmoqda.



«Akademik Lomonosov» dunyodagi yagona ishlab turgan suzuvchi AES va dunyodagi eng shimoliy atom issiqlik elektr stansiyasidir. SAIESning asosiy vazifalaridan biri yangi kon-boyitish kombinatida qazib olish ishlarini to'liq miqyosda amalga oshirish uchun energiya bazasini ta'minlashdan iborat. «Akademik Lomonosov» energoblokining Pevek qirg'oq tarmog'iga, qirg'oq tomonidan issiqlik energiyasini iste'mol qilmasdan, beriladigan umumiy quvvati 70 MVt, maksimal issiqlik quvvatini berish rejimida esa 44 MVtga yaqindir.



Hozirda Chaun-Bilibinsk energiya tizimida SAIES generatsiyasining ulushi 60 foizdan oshib ketdi. SAIES har yili ishlab chiqarishni oshirib bormoqda. Pevek shahrining aholisi 5 ming kishini tashkil etadi. Shu bilan birga, SAIES aholisi 100 ming kishigacha bo'lgan shaharni elektr energiyasi bilan ta'minlash imkoniyatiga ega.

«O'tgan yil SAIES uchun muhim yil bo'ldi: stansiya tarixidagi birinchi yoqilg'i kampaniyasi yakunlandi.

Arktika sharoitida bu jiddiy sinov edi va biz uni muvaffaqiyatli yengib o'tdik,» – deya ta'kidladi SAIES direktorining kadrlar bo'yicha o'rinbosari Natalya Tarasova.

Besh yil ichida SAIES o'zining ekologik va radiatsion xavfsizligini isbotladi. Har yili stansiyada suv o'simliklari va hayvonlari (zoo- va fitoplankton) ko'payishi va tabiiy radiatsiya fonining pasayishini qayd etuvchi monitoring o'tkaziladi.

Suvda...

SAIESdan foydalanishning muvaffaqiyatli tajribasi yangi suzuvchi energiya bloklarini ishlab chiqarishga kirishish imkonini berdi. Ularni seriyali ishlab chiqarishni tashkil etish bilan hozirda Rosatomning mashinasozlik bo'linmasi shug'ullanmoqda.

Suzuvchi blok kemasozlik zavodida quriladi va tayyor holda suv orqali kerakli joyga yetkaziladi. U yerda elektr energiyasini tarmoqqa uzatish uchun qirg'oq infratuzilmasi oldindan tayyorlab qo'yiladi. Zarur bo'lganda, blokni boshqa hududga ko'chirish mumkin. Yoki, aksincha, bashorat qilinayotgan energiya tanqisligida tizimga qo'shimcha suzuvchi energiya blokini ulash orqali berilayotgan quvvat hajmini tezda oshirish mumkin. Suzuvchi energiya bloklari kichik quvvatli reaktorlar bilan jihozlanadi. Yangi bloklarga RITM seriyasidagi reaktorlar o'rnatiladi. Bu turdagi reaktorlar bir necha yildan buyon Rossianing eng zamonaviy atom muzoror kemalarida muvaffaqiyatli ishlab kelmoqda. Ushbu reaktorlar «Akademik Lomonosov»da ishlayotgan KLT-40S reaktoridan ham mukammalroqdir.

Rossiyaning suzuvchi atom energiya bloklarining noyob xususiyatlari butun dunyo hamkorlarida katta qiziqish uyg'otmoqda. Rosatom rahbari Aleksey Lixachev 2024-yilda o'tkazilgan Sankt-Peterburg xalqaro iqtisodiy forumi doirasida aytishicha, davlat korporatsiyasi PEBning bir nechta modifikatsiyalarini taklif etishga tayyor: Arktika va tropik sharoitlarga moslashtirilgan variantlarda.

Kichik atom quvvatlaridan, xususan, suzuvchi atom energiya bloklaridan foydalanishning keng istiqbollari butun dunyoda, shu jumladan MAGATE tomonidan e'tirof etilmoqda. «Chiqindilarning nol darajasiga erishish uchun toza energiyaning barcha mavjud turlaridan foydalanish zarur. Suzuvchi atom energiya bloklari quruqlikdagi kichik modulli reaktorlar bilan raqobatlashmaydi, aksincha, bizning nol emissiya maqsadlarimizga erishish uchun ushbu yadro texnologiyasidan foydalanish imkoniyatlari va salohiyatini kengaytiradi,» – dedi MAGATE bosh direktori o'rinbosari, Atom energetikasi departamenti rahbari Mixail Chudakov 2023-yilda o'tkazilgan «Suzuvchi atom elektr stansiyalarini joylashtirish: afzalliklar va muammolar» xalqaro simpoziumida so'zlagan nutqida.

...va yer yuzida

Rosatom hamkorlarga kichik atom energetikasi sohasidagi loyihalarni nafaqat suzuvchi, balki quruqlikda joylashgan loyihalarni ham taklif etadi.

O'zbekiston dunyoda birinchilardan bo'lib kichik quvvatli yer usti atom stansiyasi (KQAES) loyahasini amalga oshirishga qaror qilgan davlatlardan biri hisoblanadi. Bu haqda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2024 yil dekabr oyida Samarqandda bo'lib o'tgan «Islom hamkorlik tashkilotiga a'zo davlatlarning barqaror rivojlanishida atom energiyasidan tinch maqsadlarda foydalanish istiqbollari: xalqaro va milliy tajriba» mavzusidagi xalqaro konferensiya ishtirokchilariga yo'llagan murojaatida ta'kidlab o'tdi. Prezident O'zbekistonning bu yo'nalishdagi tashabbuslarini qo'llab-quvvatlagani uchun MAGATEga minnatdorchilik bildirdi.



O'tgan yilning may oyida «Rosatom» O'zbekistonda Rossiya loyihasi asosida kichik quvvatli atom elektr stansiyasini qurish bo'yicha shartnoma imzoladi. Bu zamonaviy KQAESni yaratish bo'yicha dunyodagi birinchi eksport shartnomasidir. Loyiha O'zbekistonning Jizzax viloyatida RITM-200N reaktorlari asosida umumiy quvvati 330 MVt bo'lgan atom stansiyasini qurishni nazarda tutadi. Bu reaktorlar RITM-200 kema reaktorini yer ustida joylashtirishga moslashtirish natijasida yaratilgan. Stansiyada har birining elektr quvvati 55 MVt bo'lgan 6 ta reaktor o'rnatiladi.