

МАЗМҰНЫ

РОСАТОМ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

[Шығыс экономикалық форумы](#)

[Фестиваль арқылы атомға апаратын жол](#)

ТРЕНДТЕР

[Еуропалық атом Ресей атомымен
толықтырылды](#)

ЖАҢА БИЗНЕСТЕР

[Теңгерімді ядролық отын циклі](#)



«Бізді Азия нарықтары күтіп тұр»

Қыркүйек айының басында өткен Шығыс экономикалық форумында (ШЭФ) Росатомның бас директоры Алексей Лихачев Азия елдерімен ынтымақтастық және Солтүстік теңіз жолы бойынша логистиканың даму перспективалары туралы айтты.

Тоғызыншы рет өткен ШЭФ мақсаты — ресейлік және халықаралық қауымдастықтың байланыстарын нығайту, сондай-ақ Қыр Шығыстың дамуына ықпал ету. Биыл форумға 75 елден 7 мыңнан астам қонақ келіп, 300-ден астам келісімге қол қойылды.

«Біз Азияда өзімізді өте жайлы сезінеміз», — деп сендірді форумда сөйлеген сөзінде Алексей Лихачев. Мысал ретінде ол ШЭФ-тің алғашқы күндерінде Ресей президенті Владимир Путиннің Моңғолияға сапарын келтірді. «Онда біз уран өндіруден

РОСАТОМ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

[Мазмұнына оралу](#)

бастап атом станцияларын құруға дейінгі технологиялар мен жобаларға деген қызығушылықты ғана емес, серіктестер тарапынан жоғары сенімділікті де сезіндік. Атом технологиялары біздің Моңғолиямен екі жақты қарым-қатынасымызды жаңа деңгейге көтере алады», — деген сенімде Росатом басшысы. Ел үшін қуаты аз атом станциясының (ҚААС) техникалық жобасы іс жүзінде бекітілген. Ол моңғол билігі Шыңғыс хан заманындағы ежелгі астананың орнында құруға ниетті Жаңа Хархорум қаласын энергиямен қамтамасыз ету үшін салынады деп болжануда.

Росатомның Қытаймен, Үндістанмен және Бангладешпен қарым-қатынасын одан әрі дамыту бойынша үлкен жоспарлары бар. «Әдетте, біз алты-жеті жылда бір рет өзара тиімді параметрлерді қамтитын жүйелі шарттар жасаймыз. Біздің тарапымыздан бұл атом электр станцияларын, жабдықтарды, отынды жеткізу. Серіктестер тарапынан бұл Росатомды жаңа технологиялық әзірлемелерге, белгілі бір шешімдерді оқшаулауға тарту. Біз тепе-теңдікті табамыз. Осы елдермен — Қытай, Үндістан, Бангладеш — біз бүгінгі Жол картасын түсінеміз және оны ертеңгі күнге дайындаймыз», — деді Алексей Лихачев.

Көптеген елдермен атом өнеркәсібін құру туралы келіссөздер жүріп жатыр. Бұл, мысалы, Тайланд, Филиппин, Мьянма. «Уақыт келеді, біз үкімет аралық келісімдерден келісімшарттар форматына көшеміз», — деді Алексей Лихачев. Негізінен бұл елдер құрлықта да, қалқымалы жасалатын төмен қуатқа қызығушылық танытады, өйткені олар аралдарда орналасады немесе ұзын жағалау сызығына ие. Қалқымалы шешімдер әлеуетті тұтынушылар үшін өте тартымды, өйткені олар инфрақұрылымды үнемдеуге мүмкіндік береді. Сонымен



қатар қалқымалы АЭС-тің жанармай циклі шамамен 10 жыл. «Бұл көп жылдық атом батареясы», — деп түсіндірді Росатом басшысы.

Жастардың ресейлік атом жобаларына қатысуы артып келеді, кадрларды даярлау, оқыту және кәсіби біліктілік процесі жүріп жатыр. Ресейдің жоғары оқу орындарында Росатом квоталары бойынша басқа елдерден көптеген жастар оқиды. «Тіпті ядролық түйін әлі таралмаған елдерде де ядролық элита қалыптасуда. Мьянма жігіттері Бангладеште жұмыс істегені, ал Бангладеш жігіттері біздің түрік жобаларына тартылғаны белгілі», — деді Алексей Лихачев.

«Ресейді әлемдік нарықтардан ажыратуға тырысқанына қарамастан, Азия нарықтары бізді күтеді. Біз осы нарықтардың дамуының сапалы деңгейін бере алатынымызға, ең бастысы — осы елдерге технологиялық құрылымның жаңа сапасын бере алатынымызға сенімдімін. Кешенді шешім — атом өнеркәсібін құру арқылы экономиканың, білімнің, медицинаның, ғылыми қызмет пен ауыл шаруашылығының сапалы жаңа деңгейіне қол жеткізіледі», — деп түйіндеді Алексей Лихачев.

РОСАТОМ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

[Мазмұнына оралу](#)

Үлкен СТЖ

Сондай-ақ Росатом басшысы Үлкен Солтүстік теңіз жолын (ҮСТЖ) дамыту жөнінде мемлекеттік корпорация стратегиясын белгіледі. Бұл — Қиыр Шығыс порттарынан Калининград пен Санкт-Петербургке дейінгі сауда жолы. Порт қуатын арттыру және инфрақұрылымды жайластыру үш мәселені шешуге көмектеседі.

Біріншісі — Ресейдің үздіксіз жүк тасымалымен байланысын қамтамасыз ету. Екіншісі -экспортқа бағытталған арктикалық жобаларды қолдау. Арктикада өндірілетін энергия тасымалдаушылар мен металдарға Азия және Шығыс Азия нарықтары қызығушылық танытады. «Қазір біздің өндіру жобаларымыз санкциялардың қатаң қысымына ұшырауда. Кейде біз жөнелтудің өсу қарқынының төмендеуін тіркейміз. Бірақ өте белсенді жұмыс жүріп жатыр, біз бұрынғы өсу қарқынына оралуды байқап отырмыз», — деп атап өтті Росатом басшысы. Үшінші міндет — халықаралық контейнерлік транзит.

«Толықтырылмалы түрде үш функция сәйкес келеді. Бір жағынан, біз заманауи атом мұзжарғыштарының ұлғайып келе жатқан флоты есебінен жыл бойы навигацияны ұйымдастырамыз. Екінші жағынан, Солтүстік теңіз жолы әкімшілігінің «Гла-всевморпуть»-тың тиімді жұмыс істегені бірінші жыл емес, бұл қауіпсіз жүзуге және навигацияны ұзақ уақыт жоспарлауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар Оңтүстік-Шығыс Азия, Шығыс Азия, Қытай Халық Республикасы, Араб Әмірліктері елдерінен, сондай-ақ ресейлік операторлардан серіктестерімізді тарту. Бұл тасымалдауды ұлғайтуға тікелей қатысуболып табылады», — деп қорытындылады Алексей Лихачев.



Фестиваль арқылы атомға апаратын жол

Тамыз айының ортасында Мьянма астанасы Янгонда Росатом мен Мьянма Ғылым және технологиялар министрлігінің бірлескен іс-шарасы — ғылым фестивалі өтті. Үш күн ішінде Мьянма студенттері мен мектеп оқушылары дәрістер тыңдап, жарысқа түсті, ең бастысы — ресейлік атом технологияларымен танысты, бұл олардың қызығушылығын арттырады.

Ғылым фестивалі Мьянмада екінші рет өтіп жатыр және оған қатысушылардың саны артып келеді. Фестиваль үш алаңда өтті: Атом технологиялары жөніндегі ақпарат орталығы (АТАО), Янгон Технологиялық университеті және Сингапур-Мьянма кәсіптік білім беру институты. Ашылу салтанатында Мьянма Одағы Республикасының Одақтық ғылым және технологиялар

РОСАТОМ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

[Мазмұнына оралу](#)



министрі доктор Мьо Тейн Чжо айтқандай, студенттердің ғылым мен инженерлік мамандықтарға деген қызығушылығы артып келеді және бұл ғылым мен атом энергетикасына қатысты секторларда адами ресурстарды дамытуға ықпал етеді.

Алғашқы іс-шаралардың бірі «Әлемдегі атом энергетикасы: мифтер мен фактілер» дәрісі болды. Алдымен Ресей МИФИ Ұлттық ядролық зерттеу университетінің оқытушылары (МИФИ ҰЗЯУ, Росатомның тірек университеті) ядролық технологиялар туралы ең танымал сұрақтар мен оларға жауаптармен — мысалы, атом электр станцияларының құрылысы, ауыл шаруашылығы мен медицинада иондаушы сәулеленуді қолдану, ғылым мен технологияны дамытуда атомды қолдану туралы бейнені көрсетті. Содан кейін дәріске қатысушылар ресейлік оқытушыларға өз сұрақтарын қойды. Лекторлардың бірі Дмитрий Самохиннің айтуынша, жастарды қазіргі заманғы атом генерациясы технологияларының қаншалықты қауіпсіз екендігі, сондай-ақ қуаты аз атом станцияларын пайдалану кезінде пайда болатын қалдықтармен жұмыс істеудің қандай әдістері бар екендігі қызықтырды. Естеріңіз-

ге сала кетейік, Ресей Мьянмамен атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалану саласындағы ынтымақтастық туралы 2023 жылғы ақпанда екі ел қол қойған үкіметаралық келісім шеңберінде осы елдегі АСММ құрылысын пысықтап жатыр.

«ХакАтом»-да ҚААС тақырыбына бойлауға бағытталған. Бұл студенттік командалар арасындағы хакатон сияқты, бірақ АТ саласында емес, ядролық технологиялар саласында жарыс. Оны МИФИ ҰЗЯУ оқытушылары ойлап тапты. Өткен жылы қатысушылар өздерінің көзқарасы бойынша елдегі ядролық технологияларды ілгерілетудің ең тиімді тәсілдерін ойлап табуы керек еді. Биылғы жылы фестивальдің бірінші күні ядролық энергетика және ҚААС ерекшеліктері (әрине, Ресей мысалдарында), олардың құрылысы мен жұмысының экономикалық, экологиялық және әлеуметтік аспектілері туралы нұсқамалық дәрістер өтті. Келесі күні әр түрлі жоғары оқу орындарының 12 командасы бір тәулік ішінде ҚААС-ді елде орналастырудың ең жақсы нұсқасын ұсынуы (студенттер оны іштей біледі) және өз таңдауын негіздеуі керек болатынын айтты «ХакАтом» ұйымдастырушыларының бірі, МИФИ ҰЗЯУ доценті Александр Нахабов. «Әрине, бұл міндетті маңызды бейінді институттар мен ұйымдар шешетін болады, бірақ біз балаларды қызықтырып, баурап алғымыз келді», — деп түсіндіреді ғалым.

Әрі солай болды. Көптеген командалар аймақтардың электр энергиясына деген болашақ қажеттіліктерін, әртүрлі аудандардың сейсмикалық қауіптілігін және суға қол жетімділігін ескере отырып, өз ұсыныстарын байыпты түрде пысықтады. «Бір қызығы, әртүрлі командалар әртүрлі алаңдарды ұсынды», — деп атап өтті Александр Нахабов. «ХакАтомның» бар-

РОСАТОМ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

[Мазмұнына оралу](#)

лық қатысушылары — сертификаттар, ал жеңімпаздар жүлделер алды.

Оқушыларға да өте қызықты болды. Фестиваль аясында МИФИ оқытушылары оларға ядролық технологиялар туралы айтты. Балалар өздерінің ғылыми білімдерін қалай толықтыру керектігін және өз еліндегі атом саласына қандай мамандар қажет болатынын ойын түрінде жарысу арқылы білді.

Оқушылар үшін АТАО-та интерактивті квизден өтті. Оның қатысушылары бейбіт атоммен танысып, өз білімдерін тексеріп, болашақ мамандықтары қандай болатынын болжауға тырысты, тіпті доминодан тізбекті реакция жасады. Мастер-класта балалар қол астындағы материалдардан белгілі бір көлемдегі қайықтар жасады, олар жүкті көтеріп, аквариумда жүзуге тиіс болды. Тағы бір іс-шара — қағаз шоуы түріндегі «шәйнектерге арналған сопромат». «Біз, мысалы, А4 парағынан адам өтетін жақтауды қалай жасау керектігін көрсеттік. Содан кейін балаларға қағаз бен қағаз скотчтың көмегімен адамның салмағын көтере алатын арқасы бар орындық жасау керек болды. Бұйымдардың көпшілігі осы адамның өзінің салмағынан сынып қалды, бірақ біреуі аман қалды — және осыны жасаушылар тобы бас жүлдеге ие болды», — деді Челябинск АЭАО жетекшісі және Мьянма конкурстарының ұйымдастырушысы Лариса Матвеева.

Сондай-ақ АТАО-да Мьянма университеттері оқытушыларының қатысуымен көпшілік талқылау және атом технологиялары туралы панельдік пікірталас өтті. «Мьянманың дамуы үшін ядролық технология қажет. Ал оларды пайдалану үшін еліміздің негізгі қозғаушы күші — жастардың қатысуы қажет. Жастардың ядролық

технологияларды пайдалануға кеңінен қатысуы үшін олардың әлеуетін дамыту маңызды», — деді ғылым және технологиялар министрінің орынбасары Аун Зейя.

Сондай-ақ фестивальде өз өмірін ғылыми және зерттеу жұмыстарына арнаған әйелдермен ток-шоу өтті. Студенттер мен оқушыларға өз жұмыстары мен мансаптық жолдары туралы Янгон технологиялық университетінің профессоры И Мон Най және Мандалай технологиялық университетінен До Нэ Зи Тыры Нау айтып берді.

«Ғылым фестивалінің негізгі идеясы — атом технологияларының мүмкіндіктерін қолжетімді және қызықты түрде көрсету, белсенді жастарды біріктіру және инновациялар мен ғылыми жаңалықтардың қызықты әлеміне бейресми және достық жағдайда енуге мүмкіндік беру. Фестиваль қатысушыларының арасында атом жобаларын іске асыратын, энергетикалық технологияларды ілгерілететін, жаңа материалдар жасайтын, ядролық медицинаны дамытуға қатысатын инженерлер мен конструкторлар болғысы келетін балалар бар екеніне сенімдімін», — деді Росатом коммуникациялар департаменті директорының м. а. Андрей Тимонов.

Практика мұндай тәсіл жұмыс істейтінін көрсетеді. Александр Нахабов атап өткендей, өткен жылы Хакатомға қатысқан және жеңіп алған студенттер Ресейде оқуға өтініш берді.

Мьянманың атом саласы үшін кадрлар даярлауға арналған жұмыс схемасы қабылданды, оған сәйкес студенттер алдымен Мьянма университеттерінде бакалавриатта оқиды, ал магистратураны Ресейде бітіреді. Сонымен қатар Мьянма университеттерімен бірлескен білім беру бағдар-

РОСАТОМ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ

[Мазмұнына оралу](#)

ламалары аясында ресейлік оқытушылар жарты жылда бір рет қарқынды оқыту жүргізеді — ядролық энергетикадағы бейіндік пәндер бойынша дәрістер оқиды және емтихандар қабылдайды, Росатомның технологиялары мен модельдік қатарына назар аударады. [NL](#)

[Тараудың басына қарай](#)



Теңдестірілген және қажетті

Теңдестірілген ядролық отын циклі (теңдестірілген ЯОЦ) — бұл Росатом құрылымында дамытып, «Техснабэкспорт» және «ТВЭЛ» тұтынушыларына ұсынатын жаңа өнім бағыты. Теңдестірілген ЯОЦ қазіргі уақытта әлемдегі басқа ешбір ел жүзеге асыра алмайтын ПЯО-мен жұмыс істеу тәсілдерін ұсынады, — бұл Росатомның бірегей ұсынысы.

Жақында Қазақстанда өткен KazAtomExpo форумында Росатом мамандары мемлекеттік корпорация стендінде жаңа өнім бағытына арналған екі дәріс өткізді.

Теңдестірілген ЯОЦ ядролық отынды көп рет пайдалану тұжырымдамасына негізделген. Реакторда жұмыс істеген кезде ядролық отын негізін құрайтын уран толығымен жанбайды. Сонымен қатар нейтрондармен өзара әрекеттескенде плутоний түзіледі — бұл ядролық реакцияларға қатысып, жылу шығара алатын тағы бір бөлінетін материал. Егер осы элементтерді пайдаланылған отыннан (ПЯО) алып

ЖАҢА БИЗНЕСТЕР

[Мазмұнына оралу](#)

тастап, олардан жаңа отын жасаса, табиғи уранға деген қажеттілік пен түпкілікті көмуге жіберілген қалдықтардың көлемі күрт төмендейді. Бұл теңдестірілген ЯОЦ шеңберінде отынды көп рет қайта өңдеудің негізгі идеясы.

Теңдестірілген ЯОЦ — бұл төрт қызметтен тұратын кешен. Ол, біріншіден, жоғары белсенді қалдықтарды фракциялау арқылы ПЯО өңдеуді, екіншіден, уранплутоний отынын өндіруді, үшіншіден, жылдам реакторларда минор актинидтерін жағуды және төртіншіден, ПЯО және жоғары белсенді қалдықтарды ұзақ мерзімді сақтау және тасымалдау жүйелерін құруды қамтиды. Бұл төрт қызмет коммерциялық реакторлардың ПЯО-мен жұмыс істеуіне байланысты міндеттер спектрін толығымен жабады. Қызметтерді жеке немесе бірге сатып алуға болады. Олар ВВЭР, PWR, BWR және т. б. әртүрлі модификациядағы қысыммен берілетін суы бар кез-келген реактордағы ПЯО иелеріне жарамды.

Бұл қалай жұмыс істейді: ПЯО шығару және қайта өңдеу

Сақтау бассейнінде салқындатылған пайдаланылған ядролық отын (ПЯО) арнайы көліктік-қайта тиеу қаптау контейнерлеріне (КҚ ТҚК) тиеледі. Бірте-бірте ПЯО сыйымдылығы жоғары қаптамалы сақтау жинақтарына (СЖ ҚСЖ) жүктеледі. Мұндай жинақтар көлік эшелонын қалыптастыру үшін жеткілікті болған кезде, олар Ресейге Росатом кәсіпорындарына қайта өңдеуге жіберіледі. Онда ең қызығы — отынды фракцияларға бөлу (фракциялау) басталады. Алдымен уранды (отынның барлық массасынан шамамен 96%) және плутонийді (шамамен 1,2%) бөліп алады,



оларды әртүрлі отынның жаңа бөліктерін өндіруге пайдалануға болады. Содан кейін минор актинидтері — нептуний, америкий, курий алынады. Олар жылдам нейтрондардағы реакторларға толық жану үшін жіберіледі. Ақырында, «қысқа өмір сүретін фракция» — негізінен стронций мен цезий — шыныланады да түпкілікті көмуге жіберіледі.

Жаңа отын өндірісі

АЭС иесі ПЯО-дан алынған материалдардан отынға тапсырыс бере алады. Жылу нейтронындағы реакторларда қайта қалпына келтірілген ураннан алынған отынды да, уран мен плутоний қоспасынан жасалған «РЕМИКС» отынын да қолдануға болады. Ол геометриясы бойынша уранмен бірдей, айырмашылықтары — нейтронды-физикалық параметрлерде. Егер Тапсырыс беруші бұл опцияны қолданғысы келмесе, уран мен плутоний ресейлік реакторларға отын дайындау үшін қолданылады.

ЖАҢА БИЗНЕСТЕР

[Мазмұнына оралу](#)

Минор актинидтерінің трансмутациясы

Бұл теңдестірілген ЯОЦ шеңберіндегі ең ерекше қызмет екені анық. Бұл бірегей, өйткені тек Росатом жылдам реакторларда минор актинидтерін — ұзақ өмір сүретін және өте радиоуытты трансуран элементтерін жағу идеясын практикалық іске асыруға қол жеткізді. 2024 жылдың шілдесінде Белоярск атом электр станциясындағы БН-800 реакторына отынға минор актинидтері қосылған үш жылу шығаратын құрылғы жүктелді. Бұл туралы біз алдыңғы басылымда толығырақ жаздық.

Жылдам реакторларда америций мен нептуний қысқа өмір сүретін немесе тұрақты элементтерге айналады, олардың радиоактивтілігі шамамен 300 жыл ішінде табиғи уран кені деңгейіне дейін төмендейді. Бұл өте маңызды нәтиже, өйткені ол көмуге жіберілген радиоактивті қалдықтардың көлемі мен қауіптілік дәрежесін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Салыстыру үшін: қайта өңдеусіз ПЯО-ның ықтимал қауіптілік мерзімі кемінде 700 мың жылды құрайды.

Сақтау және тасымалдау

Сыртқа шығару және қайта өңдеу қызметіне тапсырыс бере отырып, сонымен бірге көліктік-қайта тиеу қаптау контейнерлерін, сыйымдылығы жоғары қаптамалы сақтау жинақтарын, сондай-ақ мұның бәрі орналастырылатын контейнерлік сақтау пункттерін сатып алуға болады. Осы компоненттердің барлығы отынның шамадан тыс жүктелуін, сақталуын және тасымалдануын сенімді және қауіпсіз етеді. Бұл қызметті «Аккую» атом электр станциясы пайдаланып үлгерді: осы жылдың ақпан

айында ТУК-137Т.А1 моделінің бас данасы келді, оны Росатом көліктік-тиеу ретінде жіктейді.

Теңдестірілген ЯОЦ Тапсырыс терушілері үшін Росатом шамамен 30 жыл бойы қысқа өмір сүретін жоғары белсенді фракцияға төтеп бере алады. Содан кейін оны тапсырыс берушінің еліне жеткізеді, соңғы оқшаулау үшін орташа белсенді қалдықтармен бірге жер бетіне жақын қоймаға орналастырады. Алайда, тағы бір нұсқа болуы мүмкін: қысқа өмір сүретін жоғары белсенді фракцияны дереу алып, оны тапсырыс берушінің алаңында сыйымдылығы жоғары қаптау жинақтарына орналастыру керек, олар 30 жыл ішінде көмуге жарамды күйге жетеді.

Тапсырыс берушілерге пайдасы бар

Теңдестірілген ЯОЦ көмегімен тапсырыс беруші өндірілген қалдықтардың көлемін азайта алады. Сарапшылардың алдын ала бағалауы бойынша, ВВЭР-1200 реакторлары бар екі блокты атом электр станциясының 60 жылдық қызметінде 7 мың м3 ПЯО (қаптамамен қоса) түзіледі. Өңдеуден кейін ПЯО жеті есе аз қалады. Орташа белсенді қалдықтардың барлық көлемі (матрицамен бірге) сыйымдылығы жоғары 30 қаптама жинағына сәйкес келеді. Қалдықтарды уақытша және түпкілікті сақтау үшін инфрақұрылым шығындары шамамен 23%-ға қысқарады. Маңызды плюс — «жасыл қаржыландыруды» пайдалану мүмкіндігі: теңдестірілген ЯОЦ тұрақты дамудың барлық заманауи талаптарына жауап береді. Тұтастай алғанда теңдестірілген ЯОЦ-ны енгізу және белсенді пайдалану ПЯО жиналу мәселесін шешуге мүмкіндік береді және ядролық энергетиканы жаңартылатын және таза энергия көзі ретіндегі мәртебесін растайды.

ЖАҢА БИЗНЕСТЕР

[Мазмұнына оралу](#)

Қатысушылардың пікірлері бойынша KazAtomExpo-да дәрістер көптеген сұрақтар мен мақтаулар тудырды. Сұрақтар, ең алдымен, жоғары белсенді қалдықтарды фракциялау және минор актинидтерін трансмутациялау бойынша әлі күнге дейін таныс емес кең ауқымды

шешімдерге қатысты болды. Мақтау Росатомның АЭС операторынан ПЯО-ның ұзақ мерзімді тағдырына қамқорлығын тоқтататын үйлесімді өнім жасай алуымен байланысты болды. ^{NL}

[Тараудың басына қарай](#)



Еуропалық атом Ресей атомымен толықтырылды

World Nuclear Performance Report 2024 есебінде 2023 жылы әлемдік атом саласындағы істің жай-күйі белгіленеді және талданады. Көптеген жылдар бойы атом генерациясы азайып келе жатқан Еуропа 2023 жылы жаңа атом энергоблоктарының желісіне қосылу бойынша көшбасшылардың біріне айналды. Екі блок Словакияның «Моховце» атом

электр станциясында және Беларусь атом электр станциясында жұмыс істеді. Олардың екеуі де — ресейлік дизайн. Жалпы атом энергетикасы 2023 жылы барлық негізгі көрсеткіштер бойынша іс жүзінде бір орында тұрып қалды.

Өндіру және пайдалану

Өткен жылы бүкіл әлемдегі атом энергоблоктары 2602 ТВт·сағ электр энергиясын өндірді. Бұл 2022 жылмен салыстырғанда 58 ТВт·сағ артық (2544 ТВт·сағ), бірақ 2021 жылмен салыстырғанда 51 ТВт·сағ аз (2653 ТВт·сағ). Осы 58 ТВт·

ТРЕНДТЕР

[Мазмұнына оралу](#)

сағ-тың ең үлкен үлесін Франция қамтамасыз етті, ол генерацияны 42 ТВт·сағ-қа арттырды және осылайша Француз энергетикалық блоктарының ұзақ мерзімді үзілістеріне байланысты жартысына жуығы қысқартылған өндірістің орнын толтырды.

Генерация Азияда да белсенді түрде өсуін жалғастырды. Басқа аймақтарда 2023 жылы жалпы генерация тұтастай өткен жылға ұқсас болды.

2022 жылмен салыстырғанда пайдаланудағы энергия блоктарының жалпы саны өзгерген жоқ — 437. Алайда олардың белгіленген қуаты бір жылда 1 ГВт-қа — 392 ГВт-қа дейін төмендеді. Сонымен қатар жұмыс істеу мәртебесі бар кейбір блоктар электр энергиясын өндірмеген: мысалы, Жапония мен Үндістанда. Жалпы алғанда, 2023 жылы электр энергиясын өндіретін қондырғылардың қуаты 368 ГВт құрады — бұл өткен жылмен салыстырғанда 3 ГВт-қа артық.

2023 жылы белгіленген қуатты пайдалану коэффициенттері (БҚПК) жалпы алдыңғы бес жылда қол жеткізілген көрсеткіштерге сәйкес келді. Барлық атом энергетикасы үшін БҚПК 2023 жылы 81,5% (2022 жылы — 80,4%) құрады. Шамамен осы деңгейде ол 2000 жылдан бері жұмыс істейді. «1970 жылдардан бастап әр он жылдықта белгіленген қуатты пайдаланудың орташа коэффициентінің тұрақты өсуі байқалды. 2010 жылдары қол жеткізілген жоғары коэффициенттер 2020 жылдан бастап әрі қарай сақталып келеді», - деп атап өтті есеп авторлары. Жылдам өнеркәсіптік натрий реакторлары мен жеңіл су графиттіктер (екі түрі де тек Ресейде пайдаланылады) өз көрсеткіштерін жақсартты. Атап айтқанда, жеңіл су графит реакторларының БҚПК 2023 жылы 80% белгіден өтті.

Есеп деректері бойынша ядролық реакторлардың мерзіміне байланысты өнімділігінің жалпы төмендеуі байқалмайды. Сонымен қатар орташа деңгейден жоғары БҚПК-ны мерзімі 20 жылға дейінгі және 45 жылдан жоғары энергия блоктары көрсететіні анықталды. «Орта мерзімдегі» блоктар, керісінше, БҚПК орташадан төмен көрсетті.

Жаңа қосылулар

2023 жылы энергия желісіне бес блок қосылды: Қытайда (Fangchenggang-3), Оңтүстік Кореяда (Shin-Hanul 2), АҚШ-та (Vogtle 3), Беларусьта (Белаестің екінші блогы) және Словакияда («Моховце-3») бір-бірден. Моховцедегі және Беларусь АЭС-тағы блоктар -ресейлік дизайн. Сонымен «Моховцеде» 2023 жылдың 31 қаңтарында ВВЭР-440 реакторы бар №3 блок электр желісімен синхрондалды. Бұл типтегі реакторлар өткен ғасырда Шығыс Еуропада басқаларынан гөрі жиі салынған. Оның конструкциясы мен пайдалану қасиеттері сәтті болғаны соншалық, — 1990 жылы құрылыстың тоқтап



ТРЕНДТЕР

[Мазмұнына оралу](#)

қалуына қарамастан, Словакияда ел үшін «Моховце»-де №3 және 4 энергия блоктарын салуды аяқтау игілік деп саналды. Құрылыс 2015 жылы қайта басталды. Төртінші блокта қазіргі уақытта энергияны қосу алдындағы операциялар жүріп жатыр.

Беларусь АЭС-та №2 блоқты энергияны қосу 2023 жылдың 13 мамырында орындалды. Осы блокта, біріншідегідей, III + буын ВВЭР-1200 реакторы орнатылған. Бұл Ресейден тыс жерде салынған ВВЭР-1200 реакторлары бар алғашқы блоктар. 2023 жылдың қорытындысы бойынша екі блок Беларусьте электр энергиясын тұтынудың жалпы көлемінің 30% қамтамасыз етті (қазіргі уақытта бұл үлес 40%-ға жетті). «2023 жылдың желтоқсанында энергетика министрі Виктор Каранкевич ел екінші атом электр станциясын немесе Островецтегі атом электр станциясында үшінші энергия блогын салу мүмкіндігін қарастырып жатқанын мәлімдеді. Қазан айында ресейлік ТВЭЛ компаниясы мен «БелРАО» мемлекеттік кәсіпорны Беларуссияда радиоактивті қалдықтармен жұмыс істеу инфрақұрылымын дамыту және жер бетіне жақын қойманы пайдалану үшін персоналды даярлау туралы келісім жасады», — делінген хабарламада.

Құрылыс кезеңіндегі блоктар

2023 жылы алты жаңа блоктың құрылысы басталды. Олардың бірі, Египеттің «Эль-Дабба» атом электр станциясындағы №3 блоқты Росатом салады. Қытайда тағы бес блок салынады.

«Эль-Дабба» — ВВЭР-1200 реакторлары бар төрт блоқты АЭС. Алаң Жерорта теңізінің жағасында Александриядан

140 км қашықтықта орналасқан. Қазіргі уақытта құрылыс барлық төрт блокта жүріп жатыр (№4 блоктағы алғашқы бетон 2024 жылдың 4 қаңтарында құйылды). Тамыз айының соңында Росатомның бас директоры Алексей Лихачев Египет премьер-министрі Мұстафа Мадбулимен құрылыс барысын талқылады. Мұстафа Мадбули «Эль-Дабба» АЭС-ның ерекше маңызы бар екенін атап өтті, өйткені ол 2030 жылға дейін жаңа және жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды кеңейту есебінен энергия көздерінің әртүрлілігі бойынша мемлекет жоспарына енгізілген. Египет премьері Египетті таза электр энергиясымен қамтамасыз етудегі маңыздылығын ескере отырып, елдің мемлекеттік құрылымдарының жобаны қолдауға дайын екендігін растады.

Жалпы, WNA есептеулері бойынша құрылыс кезеңіндегі блоктардың жалпы саны 61-ге жетті. Росатом — шетелде салынып жатқан блоктар саны бойынша әлемдік көшбасшы.



ТРЕНДТЕР

[Мазмұнына оралу](#)

Бангладеште Росатом ВВЭР-1200 реакторлары бар екі блокты «Руппур» АЭС-ін салуда. № 1 блоктың құрылысы 2017 жылдың қарашасында басталды, № 2 блоктағы алғашқы бетон 2018 жылдың шілдесінде құйылды.

Құрылыс аяқталғаннан кейін екі блокты станция елдің электр энергиясының шамамен 9% қамтамасыз етеді деп күтілуде. 2023 жылдың қазан айында Бангладеш алғашқы жүктеу үшін ядролық отын алды. Содан бері «Руппур» АЭС ядролық нысанға айналды. 2024 жылы «Руппурда» жұмыс істеу үшін қызметкерлерді лицензия алдындағы даярлау аяқталды. Қазіргі уақытта АЭС-те жұмыс штаттық режимде жүріп жатыр. № 1 блок 2025 жылы іске қосылады деп күтілуде.

Қытайда Росатом қазіргі уақытта «Тяньвань» АЭС-інде № 7 және 8 блоктарды және «Сюйдапу» АЭС-інде № 3 және 4 блоктарды құруға қатысады. Барлық төрт блок ВВЭР-1200 реактор қондырғысын пайдалану арқылы ресейлік дизайн бойынша салынған. Росатом ядролық аралға арналған құжаттар мен жабдықтарды жобалауды және жеткізуді жүзеге асырады және онымен байланысты қызметтерді ұсынады. Бұрын «Тяньвань» АЭС-інде салынған ВВЭР-1000 реакторлары бар төрт блок Қытайға электр энергиясын сәтті жеткізеді.

Венгрияда Росатом «Пакш-2» АЭС-інде алғашқы бетон құюға дайындалуда. 2022 жылдың тамызында Венгрияның Атом энергиясы басқармасы (НАЕА) ВВЭР-1200 реакторлары бар екі блок салуға лицензия берді. 2023 жылдың сәуірінде ел үкіметі жобаны жалғастыру ниетін растады. Сол жылдың мамыр айында Еуропалық Одақ Росатоммен өзгертілген келісімшартты

мақұлдады. Дайындық жер қазу жұмыстары алаңда 2023 жылдың шілдесінде басталды. «Пакша-2» бірінші блогындағы алғашқы бетон осы жылдың соңына дейін құйылады деп болжануда.

Үндістанда Росатом «Куданкулам» АЭС-інде төрт энергоблок (№ 3–6) салып жатыр. Оларға ВВЭР-1000 реакторлары орнатылады. «Куданкуламның» бірінші кезектегі блоктары (№ 1 және 2) сәйкесінше 2013 және 2016 жылдары энергия желісіне қосылған.

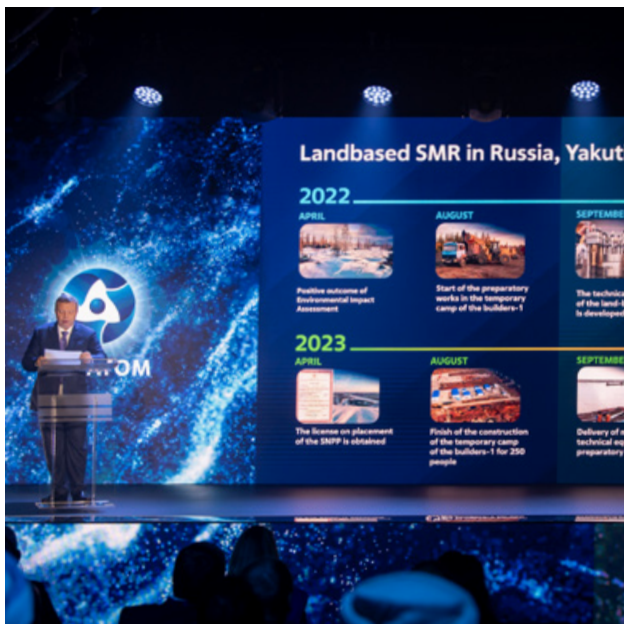
Түркияда Росатом елдің оңтүстігінде, Мерсиннен оңтүстік-батысқа қарай 120 км жерде «Аккую» АЭС салып жатыр. Бұл ВВЭР-1200 реакторлары бар төрт блокты АЭС. Төртінші блоктың құрылысы 2023 жылдың тамызында басталды. Бірінші блокта 2024 жылдың сәуір айында іске қосу-жөндеу жұмыстары басталды. Реакторлар 2025–2028 жылдар аралығында пайдалануға беріледі деп күтілуде.

Ең соңында, Ресейде Росатом төрт энергия блогын салып жатыр. Бұл Курск АЭС-інде ВВЭР-1200 екі блогы, Ленинград облысында ВВЭР-1200 реакторы бар бір блок (бірінші бетон 2024 жылдың наурызында құйылған) және Северскідегі БРЕСТ-ОД-300 қорғасын жылу тасымалдағышы бар жылдам реакторы бар блок. Есепте 2023 жылдың қарашасында Ресей әлемдегі алғашқы «Академик Ломоносов» қалқымалы атом электр станциясы отынының алғашқы жүктемесін аяқтағаны ерекше атап өтілді.

Сонымен қатар, 2023 жылдың маусымында Росатом «ТСС Групп» компаниясымен қуаттылығы кемінде 100 МВт болатын, қызмет ету мерзімі 60 жылға дейін қалқымалы энергия блоктарының сериясын салу

ТРЕНДТЕР

[Мазмұнына оралу](#)



туралы келісімге қол қойды, содан кейін Таяу Шығыс, Оңтүстік-Шығыс Азия және Африка елдерінің нарықтарында ПЭБ бортынан электр энергиясын сатты.

Энергия блоктарын тоқтату

2023 жылы әлемде бес реактор біржола сөндірілді. Бұл процесте Германия көшбасшы болды, ол Emsland, Isar және Neckarwestheim атом станцияларындағы соңғы үш реакторды тоқтатты. Сонымен қатар, Бельгия (Tihange 2) және Қытай (Тайваньдағы Kuosheng 2) бір-бір блокты біржола сөндірді. Осы жылы желіге қосылған бес блокты ескере отырып, іс жүзіндегі атом энергоблоктарының жалпы саны өзгерген жоқ. Егер енгізу және шығару графигіне қарасаңыз, онда айқын динамика (оң да, теріс те) көрінбейді.

Болашақ жоспарлары

Есепке қатысты қорытынды ескертулерде WNA бас директоры Сама Бильбао-и-Леон атом энергетикасын саяси қолдау өсіп келе жатқанын еске салды. 2023 жылдың желтоқсанында Дубайда өткен COP28 климаттың өзгеруі жөніндегі конференцияда 25 үкіметтің басшылары 2050 жылға қарай таза нөлге жету үшін жаһандық ядролық энергетика қуатын үш есеге арттыруға уәде берді. Осындай келісімге 120-дан астам компания, оның ішінде Росатом қол қойды.

«Үш еселену мақсатына жету үшін жаңа ядролық қондырғылардың құрылысын едәуір ұлғайту қажет. Құрылыстың бұл деңгейі ядролық өнеркәсіптің жаңа жобалар, әсіресе батыс әлемінде кездесетін қаржыландыру, жеткізу тізбегі және реттеу мәселелерін игеруіне байланысты», — деп атап өтті Сама Бильбао-и-Леон.

WNA көптеген үкіметтер мен компаниялар ядролық энергетиканың әлемдік қуатын үш есеге арттыру туралы декларацияға қол қояды деп күтеді. «Сонымен қатар біз басқа салалармен ынтымақтастықтың кеңеюін күтеміз. Қазір ядролық өнеркәсіптің осы импульстен пайда түсіретін және адамдар мен планета үшін ядролық энергияның толық әлеуетін қамтамасыз ететін уақыт келді», — деп қорытындылады WNA басшысы. [NL](#)

[Тараудың басына қарай](#)