

ROSATOM NEWSLETTER

01.

МАҚАЛАЛАР

Мұның бәрі WAW
«Серпіліске» жақын
«Арктикаға» – бес жыл



02.

НЕГІЗГІ БАҒЫТТАР

Атом энергетикасы көрсеткіштерді
жақсартады

03.

АЙМАҚ ЖАНАЛЫҚТАРЫ

Қазақстан. Қазақстан-Ресей атом
диалогы



Мұның бәрі WAW

Қыркүйек айының соңында Мәскеуде әлемдік атом апталығы — саясаткерлерді, салалық және қоғамдық ұйымдардың өкілдерін, әлемнің түкпір-түкпірінен ғалымдар мен журналистерді жинаған халықаралық форум өтті. Жастарға және ресейлік атом саласын танымал етуге көп көңіл бөлінді. Форумның басты оқиғалары туралы айтамыз.

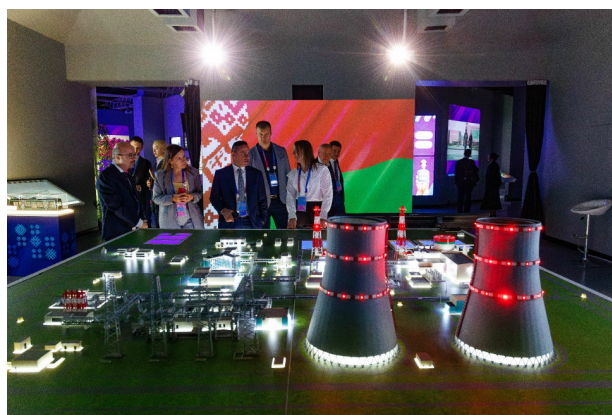


Ресей атом саласының 80 жылдығына арналған форумға әлемнің 118 елінен 20 мыңнан астам қатысушы келді. Іскерлік бағдарламаға екі күн бөлінді: жоғары деңгейдегі кездесулер, келісімдерге қол қою, тікелей қарым-қатынаста байланыс орнату. Жастар бағдарламасының іс-шаралары – атом саласы басшыларының, пікір көшбасшыларының, ғалымдар мен сарапшылардың студенттер мен оқушылар алдында сөйлеген сөздері де сондай уақыт алды.

Іскерлік бағдарламаны Ресей президенті Владимир Путин ашты: «Уақыт өткен сайын көп елдер мен ірі компаниялар бейбіт атомды ұзақ мерзімді жедел даму үшін маңызды энергетикалық ресурс ретінде көреді. Парадигманың мұндай өзгеруінің негізгі себептері бар екені анық. Бұл тек сенімді шешімдер ғана емес. Тағы бір нәрсе маңызды: жаңа энергетикалық құрылым пайда болады», – деп атап өтті Владимир Путин. Ол атом энергетикасының бүкіл технологиялық тізбегінде тек Ресей ғана құзыретке ие екенін атап өтті. Ресейлік дизайндағы АЭС – әлемдегі ең сұранысқа ие.

Сол күні дөңгелек үстелде отырған кездесудің барлық қатысушылары Ресеймен ынтымақтастықтың пайдасы туралы айтты. Сонымен, Беларусь Президенті Александр Лукашенко: «Біз ең заманауи және ең әдемі атом станциясын құрдық», – деп атап өтті. Президенттің м.а. Мьянма Мин Аун Хлайн елімізде «Росатоммен» атом электр станциясын салудың бірлескен жоспарлары туралы айтып

берді, тараптар жобамен 2022 жылдан бері жұмыс істеп келеді. Армения Премьері Никол Пашинян кеңестік атомшылар салған Армян атом электр станциясын модернизациялау перспективаларын сипаттады. Нигердің тау-кен өнеркәсібі министрі Усман Абарчи атом өнеркәсібіне қатысатын барлық тараптардың пайдасын білдіретін атом дивидендтері идеясын ұсынды. Ол сондай-ақ «Росатомды» уранды барлау мен өндіруге қатысуға және жалпы қуаты 2 ГВт болатын екі атом электр станциясын салуға шақырды. Бұл WAW сенсацияларының біріне айналды. Эфиопия үкіметінің басшысы Абий Ахмед өз елі атом энергетикасын дамытудың транспарентті және қауіпсіз үлгілі бағдарламасын құрғысы келетінін айтты.



Форумда табиғи уранның болашақта тапшылығы туралы да көп айтылды. Бұл мәселені шешу үшін «Росатом» ядролық отын циклінің тұйықталу тұжырымдамасын, жылдам нейтрондағы

реакторлардың көмегімен отынды бірнеше рет қайта циклдеуді ұсынады, бұл өндірілген уранның энергетикалық әлеуетін біршама толық пайдалануға және радиоактивті қалдықтардың көлемін азайтуға мүмкіндік береді.

«Ядролық отынды қайта өңдеуге және қайта-қайта пайдалануға болады. Әрине, Ресей – бұл салада ізашар. Алдағы онжылдықта біз көптеген елдердің пайдаланылған ядролық отынды құнды ресурс ретінде қарастыра бастағанын көреміз деп ойлаймын», – деп мәлімдеді WNA басшысы Сама Бильбао-и-Леон журналистерге арналған брифингте.

Форум аясында БРИКС елдерінің атом энергетикасы бойынша Платформаның жыл сайынғы конференциясы өтті. Кездесуде қатысушылар платформаның алғашқы стратегиялық құжатын – жұмыстың негізгі бағыттары анықталған тұжырымдаманы бекітті. Ең бастыларының арасында – кадрлық әлеуетті дамыту, атом энергетикасы жобалары үшін қаржыландыруды тарту, тұрақты жеткізу тізбегін құру, реактор жасау және ядролық отын циклі технологияларын ілгерілету, атом энергетикасының қоғамдық қолайлылығын қамтамасыз ету және т.б.

WAW-қа қол қойылды

Дүниежүзілік атом апталығы аясында «Росатом» және оның құрамына кіретін ұйымдар елуге жуық келісімге қол қойды. Біз шетелдік серіктестермен ең маңызды келісімдерді ұсынамыз.

Форум қарсаңында Иранда қуаты аз атом станцияларын (ҚААС) салудағы өзара түсіністік және ынтымақтастық туралы Меморандумға «Росатом» бас директоры Алексей Лихачев пен Иранның вице-президенті, елдің Атом энергиясы жөніндегі ұйымының президенті Мохаммад Эслами қол қойды. Құжат жобаны іске асыру бойынша нақты қадамдарды көздейді.

Эфиопиядағы АЭС жобасын дамыту жөніндегі іс-қимыл жоспарына «Росатом» бас директоры Алексей Лихачев пен Эфиопияның Электр энергетикалық корпорациясының басшысы Ашабир Балча Ресей президенті Владимир Путиннің және Эфиопия премьер-Министрі Аби Ахмедтің қатысуымен қол қойды. Жоспар жұмысшы тобын, жол картасын, үкіметаралық келісімді және ядролық инфрақұрылымды қолдауды көздейді.

Өзбекстанмен ВВЭР-1000 реакторлары бар екі блокты және әрқайсысының қуаты 55 МВт

РИТМ-200 реакторлары бар екі энергоблоқты, сондай-ақ оны отынмен қамтамасыз етуді қамтитын әлемдегі алғашқы энергокешеннің құрылысына қатысты бірқатар құжаттарға қол қойылды.

«Росатом Шетелдік генерация» («Росатом» құрамына кіреді) және вьетнамдық Power Engineering Consulting Joint Stock Company 2 өзара түсіністік туралы Меморандумға қол қойды, ол Вьетнамдағы «Ниньтхуан-1» АЭС жобасы шеңберінде ынтымақтастық негізін қалайды.

Беларусь АЭС және «Техснабэкспорт» БелАЭС пайдаланылған ядролық отынмен жұмыс істеуді қамтитын келісімшартқа қол қойды.

Қырғыз Республикасының министрлер кабинеті, «Росатом» отын дивизионы, «Энерджи Солюшнс Қырғызстан» («Росатом» елдік кеңсесі) және «Эльбрус» құрылыс компаниясы арасындағы келісім Қырғызстанда литийиондық батареялар өндірісін оқшаулауға арналған.

«Росатом» отын дивизионы мен Бейжің уран геологиясы ҒЗИ ТВЭЛ-ді МонЕН жобасына қосу туралы келісімге қол қойды. Ресей мамандары белсенділігі жоғары радиоактивті қалдықтарды қауіпсіз оқшаулау үшін «Бейшань» жер асты зертханасында далалық зерттеулерге қол жеткізе алады.

«Медскан» компаниялар тобы мен «Орыс-Араб іскерлік үйі» компаниясы Таяу Шығыс елдерінен келген пациенттер үшін Ресейде медициналық қызметтердің толық циклімен медициналық туризмді дамыту туралы келісті.

Халықаралық гуманитарлық байланыстар Заречный (Свердлов облысы) және Дунафельдвар (Венгрия) қалалары қол қойған меморандумды қолдады.

«Росатом» техникалық академиясы мамандарды даярлау және ғылыми зерттеулерді дамыту үшін Янгон технологиялық университетімен (Мьянма) меморандумға қол қойды.

Атом – жастар ісі

Жас ғалымдар мен инженерлер, студенттер мен оқушылар Әлемдік атом апталығының толыққанды қатысушылары болды. Мысалы, жас термоядролық физиктер ИТЕР термоядролық реакторын құрудың халықаралық жобасына қатысқандары туралы мақтанашпен айтты. Оқушылар роботтар фестиваліне қатысты. Роботталған қарға-актрисаға ең көп

назар аударылды – ол спектакльдерде cameo рольдерінде ойнайды.



Сала үшін мамандар даярлау туралы барлық деңгейлерде: мемлекет және ведомство басшылары, БРИКС платформасы конференциясында, тақырыптық сессияларда және жоғары оқу орындары басшылығының сөйлеген сөздерінде айтылды. Пәнаралық оқытудың маңыздылығын, практикалық дағдылардың қажеттілігін, сондай-ақ уақыт өте келе білімді техникалық элита тобы қалыптасатын елге атом білімінің пайдасын талқылады.

Әлемдік атом апталығының соңғы күнінде Global HackAtom Халықаралық студенттер чемпионатының бірінші финалы өтті. Оған Ресейден және тоғыз серіктес елден 50-ден астам ұлттық кезең жеңімпаздары қатысты. Финалдың тақырыбы атом технологиялары арқылы ғарышты игеру болды. Командалар планетааралық саяхат жобаларын, бірінші ғарыштық АЭС, «Жібек жолы 2100» ғарыштық жобаларын ұсынды.

Байқауда Бразилиядан келген TUPi Tech командасы жеңіске жетті. Ол планетааралық саяхат ресурстарын өндіруге қабілетті модульдік ғарыштық атом реакторының инновациялық жобасын ұсынды. Индонезиядан келген Tahu Sumedang командасында екінші орын. Ол планетааралық саяхат кезінде циркадалық ырғаққа (биологиялық процестердің ауытқуы) атомдық технологияны қолдануды ұсынды. Үшінші орын ғарыштық саяхат кезінде сұйықтықтың сақталуын және ұйықтап жатқан адамның өмірлік көрсеткіштерін бақылайтын құрылғы үшін ядролық қуат көзі идеясымен Венгриядан келген IsotopeX командасына берілді.

«Серпіліске» жақын

«Серпіліс» жобасы мақсаттарға жетуге тағы бірнеше қадам жақындады. Северскідегі (Томск облысы) тәжірибелік-демонстрациялық энергетикалық кешеннің (ТДЭК) құрылыс алаңына БРЕСТ-ОД-300 реакторының бірінші тізбегі үшін негізгі өнімдер әкелінді. Сонымен қатар, ТДЭК құрамына кіретін фабрикация-рефабрикация модулінде аналитикалық зертхана ашылды.



Қыркүйек айында Сібір химиялық комбинатындағы (СХК) ТДЭК құрылысының алаңына қуаты 300 МВт БРЕСТ-ОД-300 қорғасын жылу тасымалдағышы бар тәжірибелік-демонстрациялық жылдам реакторды салу үшін негізгі компоненттер әкелінді. Бұл реактор қондырғысының орталық қуысының металл қабығы, белсенді аймақ себетінің ішкі қаптамасы және перифериялық қуыстың бірінші қабығы. Барлығы осындай төрт қабық бар. Барлық жабдық «Росатом» машина жасау дивизионының кәсіпорындарында жасалған.

Түсіндірейік: БРЕСТ-ОД-300 конструкциясы дәстүрлі жеңіл су реакторлары конструкциясынан ерекшеленеді. Егер жеңіл су реакторы өте қарапайым түрде металл бөшке болса, онда БРЕСТ-ОД-300 реакторы бірнеше қуыстардан тұратын күрделі металл-бетон жүйесі болып табылады. Негізгі қуыста белсенді аймақ себеті орналасады. Дәл сол жерде отын жинақтары жұмыс істейді және тізбекті бөлу реакциясы жүреді. Төрт перифериялық қабықта негізгі айналым сорғысы, екі бу генераторы және реактордың апаттық салқындату жүйесінің жылу алмастырғышы орнатылады. Құрылыс процесінде қуыстар арасындағы кеңістік кезең-кезеңімен бетонмен толтырылады.

БРЕСТ-ОД-300 корпусының өлшемдері жеңіл су реакторына қарағанда үлкен, сондықтан оны алаңға тек бөлішекеп жеткізуге болады. Реакторды енді құрылыс алаңында құрастырады. Компоненттерді екі ай бойы Ресей өзендері мен Солтүстік теңіз жолымен тасымалдады. Томь өзеніндегі Самусь портында

оларды көп осьті платформаға шамадан қайта жүктеді және тартқыштардың көмегімен құрылыс алаңына жеткізді. Арнайы көліктің өтуі үшін электр берілісі желілерін уақытша көтеріп, жол белгілерін бөлшектеуге тура келді.



«Биылғы жылы БРЕСТ-ОД-300 реакторының негізгі элементтері жобалау жағдайына орнатылады, ал реактор өзінің қабырға түріндегі қабығын ғана емес, сонымен қатар металл корпусын да алады», — деп уәде берді СХК техникалық директоры Константин Измествьев. Монтаж қыркүйек айында басталды, конструкцияны осы жылдың соңына дейін орнату керек.

Қыркүйек айының соңына қарай реактордың орталық қуысының металл қабығы жобалау күйіне орнатылды. Келесі кезең – перифериялық қуыстың төрт қабығын орнату.

Зертханалық дәлдік

ТДЭК фабрикация-рефабрикация модулінде аналитикалық зертхана пайдалануға берілді. Онда 90-ға жуық жоғары технологиялық құрылғылар орнатылған: олар модульде шығарылатын аралас нитридті уранплутоний (АНУП) отынының белгіленген технологиялық критерийлері мен қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін талдау және растау үшін қажет.

Зертхананың мақтанышы – отынның негізгі параметрлерін өлшейтін үш қатты фазалы масс-спектрометр (изотоптық құрамы, уран мен плутонийдің массалық үлесі) және бокстық түрде орындалған индуктивті байланысқан плазмалық оптикалық-эмиссиялық спектрометрлер. Олар бір уақытта шамамен 17 металл қоспасын пайыздың миллионнан бір бөлігіне дейін дәлдікпен анықтайды.



«МФР-дағы зертхана алғаш рет талдау объектісі ретінде бұрын әлемнің ешбір жерінде өнеркәсіптік ауқымда өндірілмеген аралас нитридті уранплутоний отыны болып табылатынымен бірегей. Масс-спектрометрия үшін хроматографиялық бөлу учаскесі де бірегей болып табылады, онда үздіксіз режимде сынама дайындау және өлшеу жүргізіледі. Іс жүзінде бірқатар сипаттамалар бойынша Северскідегі зертхана бүгінгі таңда ядролық отын өндіру бойынша сала кәсіпорындарындағы барлық зауыттық зертханалар арасында шешілетін мәселелердің күрделілігі бойынша көш бастап тұр», – деп атап өтті «АНУП-отынмен ЖБЭЛ және ЖБЖ әзірлеу» бірлескен салалық жобасының жетекшісі Михаил Скупов.

«Серпіліс» жобасы әлемдік ядролық энергетиканы жаңа деңгейге шығарады деп жоспарлануда. Жоба жылдам нейтронды реакторлар базасында тұйық ядролық отын циклін және станция маңы отын циклін өнеркәсіптік ауқымда іске асыруды көздейді. «Серпіліс» міндеті – атом энергетикасының қауіпсіздігін арттыру, табиғи уранның энергетикалық әлеуетін анағұрлым толық пайдалану және түзілетін радиоактивті қалдықтарды азайту. ТДЭК IV буын энергетикалық жүйелеріне жатады.

Ресейдегі ТДЭК-тен басқа, БН-1200М жылдам натрий реакторы бар Белоярск атом электр станциясында блок салу жобасы пысықталуда.

«Арктикаға» – бес жыл

Биылғы жылы «Атомфлот» «Арктика» басты әмбебап атом мұзжарғышында (БӘАМ) тудың көтерілгеніне бес жыл толды. Бұл мұзжарғыштың пайда болуы мұзжарғыш флотының, қуаты аз атом станцияларының және Солтүстік теңіз жолын дамытудың жаңа дәуірін бастады.



Ресейге іс жүзіндегі атом мұзжарғыштарына қосымша жаңалары қажет екендігі туралы осы ғасырдың нөлінші жылдары ойластырылды. Ірі арктикалық кен орындарын игеру және олардың өнімдерін экспорттайтын сауда кемелерін өткізу үшін біршама қуатты және заманауи атом кемелері қажет болды.

БӘАМ техникалық жобасын 2009 жылы «Айсберг» ОКБ әзірледі. Бұрынғы шешімдерден басты айырмашылық жобада жылу қуаты 175 МВт болатын ең жаңа РИТМ-200 реактор қондырғысын пайдалану болды. Арнайы осы мұзжарғыш үшін оны Африканттардың ОКБМ ғалымдары мен инженерлері жасаған. Реактор қондырғысының басты ерекшелігі – интегралды құрастыру: бу генераторлары реактормен бір корпуста орналасқан. Осы шешімнің арқасында РИТМ-200 алдыңғыларға қарағанда екі есе жеңіл және жинақтырақ, бұл мұзжарғышты біршама маневрлі етеді, ол кемеді аз орын алады. Нәтижесінде оны пайдалану экономикалық түрде үнемді болды.

«Арктиканың» екінші ерекшелігі – екі шөгінділігі: мұзжарғыш шөгіндіні өзгерте алады және тек арктикалық теңіздерде ғана емес, Енисей мен Обь өзендерінің сағаларында да жұмыс істей алады. Үшінші ерекшелік – алдыңғы нұсқалармен салыстырғанда біршама жоғары автоматтандыру. Ол персоналға деген қажеттілікті азайтып, қондырғымен басқаруды жеңілдетті. «Арктикадағы» жүріс вахтасы енді тек жүріс көпірінде және орталық басқару бекетінде өтеді, жергілікті вахта бекеттерінде жоқ. Машина бөлімшесінде – үлкен төрт деңгейлі бөлмеде – бақылау аспаптық мониторинг және

тұрақты айналма жолдар арқылы жүзеге асырылады.

«Арктика» БӘАМ сипаттамалары келесідей: мұзжарғыштың ұзындығы – 173,3 м, шөгінді – 10,5 м/9,03 м, мұз өткізгіштігі – 3 м дейін. Ядролық отынды қайта жүктеу 7 жылда бір рет қажет. Есептік қызмет мерзімі – 40 жыл. Экипаж – 54 адам.

Каюта – теңізшінің вахталар арасында демалатын бірнеше айлық үйі – қонақүйдің жайлы және ыңғайлы бөлмесіне ұқсайды. Онда қажет нәрсенің бәрі бар: душ бөлмесі бар жеке жеке санитарлық торап, жұмыс үстелі, теледидар, шағын тоңазытқыш бар жұмыс аймағы, ұйықтайтын орын, демалуға арналған диван, жеке заттарды сақтау орындары. Мұзжарғыштағы танымал орын – бұл мини-футбол, баскетболға немесе волейболға матч ойнауға, тіпті үстел үсті теннисінен турнир өткізуге арналған әмбебап спорт залы. Сондай-ақ күш жаттығуларын ұнататындар үшін бөлек жаттығу залы бар. Мұзжарғышта сауна, бассейн және солярий бар.

Құрылыс және пайдалану хроникасы

«Арктиканы» салу туралы шешім 2012 жылы қабылданды. Мұзжарғыш 2013 жылдың қарашасында салынды, кеме 2016 жылдың 16 маусымында суға түсірілді. Атом кемесі аты аңызға айналған «Арктика» мұзжарғышының атымен аталды, ол жер үсті жағдайында Солтүстік полюске жеткен алғашқы кеме болды (бұл 1977 жылы 17 тамызда болған).

Жаңа «Арктикада» мемлекеттік туды көтеру салтанатты рәсімі 2020 жылдың 21 қазанында Мурманск қаласында өтті. «Мұзжарғыш атом флоты – Ресейдің маңызды бәсекелестік артықшылығы. Әрине, оның кеңеюі болашаққа күшті инвестиция болып табылады. Ең алдымен, бұл Ресейдің де, аймақтың да экономикасының дамуына серпін», – деді сол кезде Ресей үкіметінің төрағасы Михаил Мишустин.



14 қарашада мұзжарғыш өзінің алғашқы жұмыс сапарына аттанды және содан бері бес жыл бойы арктикалық жобаларды дамытуға ықпал ете отырып, Солтүстік теңіз жолының мұзы арқылы кемелерді өткізуді қамтамасыз етті. Салынғаннан бері «Арктика» БЭАМ мұзда 126 166 миль жүріп өтті және 677 кемеңі өткізді (2025 жылдың қазан айының басындағы мәліметтер).

Мұзжарғыштар мен ҚААС үшін сериялық өндіріс

«Арктика» БЭАМ 22220 жобасында мұзжарғыштардың сериялық құрылысын бастады. Солтүстік теңіз жолында осы жобадағы «Сібір», «Орал» және «Якутия» мұзжарғыштары жұмыс істейді. Алғашқы екеуі – 2022 жылы, үшіншісі 2024 жылы пайдалануға берілді. Сонымен қатар, «Ленинград» салынып жатыр және осы жобамен «Сталинград» мұзжарғышының құрылысына дайындық жүріп жатыр.

РИТМ-200 құрылысы сериялық сипатқа ие болғаны да маңызды. Енді «Росатом» тұтынушыларға осы реактор қондырғыларының бейімделген модификациялары қолданылатын жер үсті және қалқымалы орындаудағы қуаты аз атом станцияларын сенімді түрде ұсынады. Дамудың тағы бір бағыты жылу қуаты 315 МВт РИТМ-400 реакторлық қондырғысын жасау болды, бұл барлық қолданыстағы кеме реакторлық қондырғыларынан едәуір асып түседі. 10510 жобасындағы «Ресей» мұзжарғышы екі РИТМ-400-бен жабдықталады. Бұл реакторлар өздерінің қуаттылығы үшін тіпті жеке атауға ие болды – «Илья Муромец» және «Добрыня Никитич» (орыс эпосындағы батырлардың аты). Бірінші РИТМ-400 – осы жылдың мамыр айында, ал екіншісі қыркүйекте жасалды.

Атом энергетикасы көрсеткіштерді жақсартады

World Nuclear Association (WNA) соңғы екі айда екі баяндама шығарды — World Nuclear Performance (атом электр станцияларының құрылысы мен жұмысындағы жағдай туралы) және World Nuclear Fuel Report, онда ұйым сұраныс пен ұсыныс қатынасының үш сценарийін ұсынды, сондай-ақ 2040 жылға дейінгі кезеңге жеткізілімдердің қолжетімділігін бағалады. Нәтижелер мен болжамдар бойынша көрсеткіштер өсуде.



ЭС рекордтық көрсеткіштері

2024 жылы АЭС әлемдік паркі жұмысының басты жетістігі WNA рекордтық өндірісті атады: бір жыл бұрынғы 2667 ТВт·сағ. қарсы 2601 ТВт·са. Көрсеткіш 2006 жылы қойылған рекордтан асып түсті — 2660 ТВт·сағ. АЭС-те 2012 жылдан бастап генерация көлемі бойынша көшбасшылықты Солтүстік Америка ұстап келеді. 2000 жылдардың бірінші жартысында көшбасшы болған және 2000 жылдардың екінші жартысында және 2010 жылдардың басында Солтүстік Америкамен бір деңгейде болған Еуропа үшінші орынға түсіп, Азияға да жол берді. Француз реакторларының арқасында Еуропадағы өндірістің 40 ТВт/сағ өсуі де өткен жылы жағдайды жақсартуға көмектеспеді. Олар 2022 және 2023 жылдары уақытша тоқтағаннан кейін қатарға оралды.

2667 ТВт· сағ

2024 жылы әлемде атом электр станцияларын өндіру

Генерацияның ең үлкен өсімін қазіргі уақытта өндіріс көлемі бойынша екінші орында тұрған және Солтүстік Америкаға тығыз жақындаған Азия көрсетті. Басқа аймақтарда, соның ішінде Ресей мен Шығыс Еуропада өндіріс 2024 жылы 2023 жылмен салыстырғанда іс жүзінде өзгерген жоқ.

2024 жылдың аяғында әлемде жиынтық электр қуаты 398 ГВт 440 реактор белсенді болып саналды. Бұл 2023 жылмен салыстырғанда үш реакторға және 6 ГВт-қа артық.

Есепте 2024 жылы Жапониядағы (19 ГВт), Үндістандағы (1 ГВт-тан аз) және басқа елдердегі (11 ГВт) кейбір реакторлар электр энергиясын өндірмегені атап өтілді, өйткені оларды пайдалану қазіргі уақытта тоқтатылды. Осылайша, 2024 жылы электр энергиясын өндіретін реакторлардың жиынтық электр қуаты 369 ГВт құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 1 ГВт-қа көп.

Әлемде қысыммен жүретін су реакторлары бәрінен көп (313), олардың саны 2024 жылы 2023 жылмен салыстырғанда беске өсті. Екінші орында — қайнаған сумен жүретін реакторлар (60), олардың саны 2024 жылы өзгерген жоқ. Ауыр су реакторларының саны бірлікке қысқарды — 46 дана. 2024 жылы уранграфит реакторлары да бір санға аз — 10 болды.



Тарихи тұрғыдан алғанда, 1970-1980 жылдары көптеген реакторлар пайдалануға берілді, ал 1990-2000 жылдары енгізу жиілігі төмендеді. 2010 жылдары жаңа реакторлардың саны қайтадан өсе бастады. Осылайша, «жас» (15 жылға дейін) және «қарт» (42 жылдан асқан) реакторлардың саны бір уақытта артып келеді. Алайда, іс жүзіндегі атом электр станциялары паркінің негізін орта жастағы блоктар құрайды (15 жылдан 42 жылға дейін). Естеріңізге сала кетейік, қазір «Росатом» жобадағы қызмет ету мерзімі 60 жыл, тағы 20 жылға ұзарту мүмкіндігі бар блоктар салып жатыр.

2024 жылдың жаңалықтары

Өткен жылы тоғыз реактордың құрылысы басталды. Оның алтауы Қытайда, бір-бірден Египетте, Пәкістанда және Ресейде. Сонымен, Ресейде 14 наурызда Ленинград АЭС № 3 блогының іргетасына алғашқы бетон құю басталды — 2. Осы жылдың қыркүйек айында құрылысшылар реактор ғимаратының ішкі қорғаныс қабығының бірінші қабатын орнатып, турбина ғимаратының іргетасын қалауға дайындықты бастады.

Барлығы, 2024 жылдың аяғындағы мәліметтер бойынша, әлемде 63 блок салынды, оның төртеуі Ресейде: үшеуі ВВЭР реакторларымен және біреуі IV буынды жылдам реактормен.

Алғаш рет желіге жеті реактор қосылды, оның үшеуі Қытайда және бір-бірден АҚШ, Франция, Үндістан және БАӘ-де. Осы реакторлармен блоктарды салу мерзімі бірнеше есе ерекшеленді. Zhangzhou-1 (Қытай) блогы ең жақсы нәтиже көрсетті: онда бірінші бетонды құюдан бастап желіге қосылуға дейін 61 ай өтті. Flamanville-3 (Франция) блогы ең ұзақ уақыт бойы салынды, ол 204 айда салынып, желіге қосылды. Орташа алғанда, 2024 жылы желіге қосылған блоктар 114 ай, яғни толық емес 10 жыл салынды. Қызықты мәліметтер: Shidaowan

Guohe WNA атом электр станциясы № 1 блогының құрылыс мерзімдерін спутниктік түсірілімдер арқылы анықтауға тура келді, өйткені алғашқы бетонды құюдың басталуы туралы мәлімдеме болған жоқ.

Қазіргі уақытта салынып жатқан блоктардың көпшілігінің құрылысы соңғы жеті жылда басталды. Тек жылдам көбейткіш реактордың (PFBR) прототипі және PHWR реакторы бар Rajasthan-8 қондырғысы (екеуі де Үндістанда) 10 жылдан астам уақыт бойы үздіксіз салынып келеді. Құрылыс мерзімі 10 жылдан асатын басқа блоктарда құрылыста үзіліс болды немесе жалғасуда.

Төрт реактор 2024 жылы біржола тоқтатылды. Бұл Pickering атом электр станциясындағы (Канада) бірінші және төртінші блоктар, Maanshan атом электр станциясындағы №1 блок (Тайвань аралында орналасқан) және Ресейдегі Курск атом электр станциясындағы № 2 блок. Қорытындылай келе: 2024 жылы жеті блок желіге қосылды, төртеуі ажыратылды, сальдо оң болды.

2024 жылы жеті блок желіге қосылды, төртеуі ажыратылды, сальдо оң болды

Қарқынды жұмыс

Өткен жылы атом электр станциясының белгіленген қуатын пайдалану коэффициенті (БҚПК) әлем бойынша орташа есеппен 83% құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 1% жоғары. БҚПК-ның ең үлкен өсуін Африка көрсетті. Онда жалғыз іс жүзіндегі Koeberg атом электр станциясында екі блокта да модернизация элементтерімен кезек-кезек жөндеу жұмыстары жүргізілді. Біріншісінде жөндеу — 2022 жылдың желтоқсанынан 2023 жылдың қарашасына дейін, екіншісінде 2023 жылдың желтоқсанынан 2024 жылдың желтоқсанына дейін жүргізілді. Екі блок та жоспарланған пайдалану мерзімін 20 жылға ұзартпас бұрын жөнделді.

Солтүстік Америкада БҚПК тұрақты болды, басқа аймақтарда ол аздап төмендеді. «Бұрын айтылғандай, әр түрлі жылғы реакторлардың белгіленген қуатты пайдаланудағы орташа

коэффициенттеріне сүйене отырып, өткен жылдары АЭС-те өндірістің мерзімге байланысты төмендеуі байқалған жоқ. Бұл мәлімдеме 40 жыл немесе одан да көп пайдалануда болған реакторларға қатысты, бұл реакторлардың ұзартылған пайдалану мерзіміне көшу кезінде тиімді жұмыс істеуін жалғастырудағы әлеуетті мүмкіндігі туралы айтады», — делінген есепте.



Уран жеткізу: мәселе ашық

Атом өнеркәсібінің ықтимал болашағы World Nuclear Fuel Report есебінің 22- шығарылымында талданды. Оның негізінде әлемдік атом генерациясының дамуының үш сценарийі жатыр. Олардың барлығы 2023 жылы ұсынылған сценарийлермен салыстырғанда атом үлесінің артуына қарай қайта қаралды.

Базалық сценарийге сәйкес, атом электр станцияларының белгіленген қуаты 398 ГВт-тан (2025 жылғы маусымдағы жағдай бойынша) 2040 жылға қарай белгіленген қуат 746 ГВт-қа дейін өседі (2023 жылмен салыстырғанда 60 ГВт-қа артық), осыға орай жоғарғы сценарийде ол – 966 ГВт (35 ГВт-қа артық), ал төменгі сценарийде 552 ГВт (66 ГВт артық) құрайды.

Нәтижесінде АЭС-тің уранға қажеттілігі де артады. WNA сарапшыларының бағалауы бойынша әлемде атом энергоблоктарына 2025 жылы 68,92 мың тонна уран қажет болады. Базалық сценарийге сәйкес, 2040 жылы қажеттіліктер 150 мың тоннадан сәл асады, жоғары сценарийге сәйкес 204 мың тоннадан астам уран қажет болады. Төмен сценарийді іске асыру үшін 107 мың тоннадан астам уран қажет.

Негізгі сын-қатер – уранды бастапқы көздерден (кеніштерден) жеткізу екінші көздерден жеткізілімдермен бірге болжамды сұранысты қамтымайды. Тау-кен компаниялары кездесетін негізгі қиындықтар – бұл инвестициялардың жеткіліксіздігі және уран өндіруге рұқсат алу уақытының тым ұзақтығы (8 жылдан 15 жылға дейін).

Қыркүйек айының соңында Мәскеуде өткен әлемдік атом апталығында сөйлеген сөзінде Сама Бильбао-и-Леон ашық, бірақ әлі іске қосылмаған кеніштерде уран өндірісін жеделдету үшін осы мерзімдерді қысқартуға шақырды. «Бақытымызға орай, уран барлық континенттерде кең таралған ресурстарға жатады. Сонымен қатар, біз осы ресурсты барлауға және оны өндіруге инвестиция салуымыз керек екені анық. Осыған байланысты міндет оларды алу процесін оңтайландыру және жеделдету үшін осы кен орындарын игеруге рұқсат беретін реттеуші органдармен және ведомстволармен бірлесіп жұмыс істеу», – деді ол брифингте журналистерге.

Ол өз ойын нақтылады: «Бұл бізге [қауіпсіздік мәселелерінде] қандай да бір мәмілеге келу керек дегенді білдірмейтіні белгілі. Менің айтайын дегенім, біз бұрынғыдай сақтық жасауымыз керек және өндіруге рұқсат алу үшін барлық қажетті аспектілерді бағалауға кепілдік беруіміз керек. Бірақ мұны барынша тиімді жасайық».

Қазақстан-Ресей атом диалогы

Қазақстан қыркүйек айының соңында Мәскеуде өткен «Әлемдік атом апталығы» (World Atomic Week, WAW) халықаралық форумына қатысты. Сонымен қатар екі елдің атомшылары Алматыда өткен конференцияда саланың дамуын талқылады, онда жасанды интеллект пен цифрландыруды енгізуге ерекше назар аударылды. Әр түрлі деңгейдегі осындай қарқынды диалог Қазақстан мен Ресейдің атом саласындағы серіктестігінің стратегиялық сипатын растайды.



WAW форумы аясында «Росатом» басшысы Алексей Лихачев Қазақстан Атом энергиясы агенттігінің төрағасы Алмасадам Сатқалиевпен келіссөздер жүргізді. Сұхбаттасушылар ресейлік жоба негізінде Қазақстанда қуаттылығы жоғары бірінші атом электр станциясының құрылысына байланысты ағымдағы және перспективалық тақырыптар бойынша сағаттарды салыстырды. Сондай-ақ, Тараптар жобаның шарттық-құқықтық базасын талқылады.

Қазақстан делегациясы форумның төрт күндік бағдарламасына белсене қатысты. «Қазақстандық атом электр станциялары» ЖШС Бас директоры Ернат Бердіғұлов бірінші қазақстандық АЭС жобасын іске асыру жаңалықтарын айтып берді: «Біз қазірдің өзінде ресейлік дизайнға АЭС құрылысы жобасының белсенді кезеңіне кірістік. Инженерлік зерттеулер жүргіземіз. Біз қоғамның қолдауымен атом энергетикасы стратегиясын жүзеге асыра алатынымызға сенімдіміз. Өткен жылғы қазан айында референдум өтті, азаматтардың көпшілігі атом электр станциясының құрылысын қолдады. Станция құрылысының ауданында қолдау деңгейі 90%-ға жетті».

Атом энергетикасындағы цифрландыру

Ресейлік және қазақстандық атомшылар WAW-да ғана кездесіп, қарым-қатынас жасап қойған жоқ. Алматыда қыркүйек айында атом саласындағы білімді цифрландыру бойынша

халықаралық конференция өтті. Іс-шараны Қазақстанның Атом саласы ардагерлері одағының қолдауымен атом энергетикасы және өнеркәсіп ардагерлерінің Халықаралық одағы ұйымдастырды.

Талқылауға ТМД, Шығыс Еуропа және Моңғолияның 12 елінен атом энергетикасы ардагерлер ұйымдарының өкілдері қатысты. Қатысушылар атом энергетикасын дамытуды, қоғамдық сенімді нығайтуды және саланы жаңғыртудағы цифрлық технологиялардың рөлін қарастырды. Тиімділік пен қауіпсіздікті арттыру үшін жасанды интеллектті автоматтандыруға және қолдануға ерекше назар аударылды.

«Автоматтандыру және жасанды интеллект тәуекелдерді азайтады және тиімділікті арттырады. Қазақстан қазірдің өзінде саланы қауіпсіз және бәсекеге қабілетті ете отырып, озық шешімдерді енгізуде. Біз тәжірибені жоғары оқу орындары мен ғылыми орталықтар арқылы жас мамандарға белсенді түрде береміз», – деп атап өтті ХАА академигі, Қазақстанның Ядролық индустрия ардагерлері одағының хатшысы Калилалло Байтасов.

Конференция кадрларды даярлау үшін ағарту жұмысы мен ұрпақтар арасындағы білім берудің басымдығын белгіледі. «Біз қоғам атом энергетикасын қауіпсіз және сенімді энергия көзі ретінде дамыту қажеттігін түсінуі үшін ағартушылық жұмысты бастадық», – деп атап өтті Қырғызстан Энергетика ардагерлері

кеңесінің басшысы Чоробай Акунов.



Балқаш – қауіпсіздікте

«Росатом» серіктестерге аймақтың экологиясына ешқандай теріс әсер етпейтін қауіпсіздіктің ең жоғары деңгейі расталған жобаларды ұсынады.

Қазақстанның Ұлттық ядролық орталығының бас директоры Эрлан Батырбеков «Қазақпарат» ақпараттық агенттігіне берген сұхбатында жақын маңда АЭС салынатын Балқаш көлінің таяздануы мүмкін деген қорқыныштың негізі жоқ екенін атап өтті. Ол Қазақстанда құрылыс үшін таңдалған реактор технологиясының үш тәуелсіз салқындату тізбегі бар екенін айтты. Су қоймасымен тікелей байланыста болатын контур арнайы дайындалған су айналатын реактор қондырғысының салқындату тізбектерімен тікелей байланысты емес. Реакторды салқындату үшін көлден тікелей су алынбайды. Станция, Батырбеков атап өткендей, қауіпсіздік пен пайдалану ыңғайлылығы үшін жағалау сызығынан қашықтықта орналасады.

Түпкілікті болашақ станцияның салқындату схемасы техникалық-экономикалық талдаудан кейін жобалау кезеңінде таңдалады.

Росатомның әртүрлі климаттық жағдайларда атом электр станцияларын салуда үлкен тәжірибесі бар. Мысырда салынып жатқан «Эль-Дабаа» атом электр станциясының салқындату жүйелері шөлді климат үшін арнайы оңтайландырылған. Ресейде Ростов атом электр станциясы сәтті жұмыс істейді – жазда бұл аймақта температура 40 градусқа жетеді.

Атомды дамыту керек

Қазақстан президенті Қасым-Жомарт Тоқаев Ғылым және технологиялар жөніндегі ұлттық кеңестің отырысында сөз сөйледі. Мемлекет басшысы өз сөзінде бейбіт атомды ғылымды қажетсінетін салалардың бірі ретінде дамытуға баса назар аударды.

Ол Қазақстанда атом саласының ғылыми базасы бұрыннан қалыптасқанын атап өтті. Еліміздің жер қойнауында уранның барлық әлемдік қорларының 40%-ға жуығы шоғырланғанын еске салды Мемлекет басшысы және осы артықшылықты дұрыс пайдалануға шақырды. «Соңғы уақытқа дейін Қазақстан негізінен шикізатты экспорттады, енді біз ядролық отын циклінде қайта бөлуді дәйекті түрде арттырып келеміз. Мысалы, 2021 жылы елімізде жылу бөлетін жинақтар шығаратын зауыт ашылды. АЭС-ті іске қосу өндірістік циклды толығымен аяқтауға мүмкіндік береді. Осының арқасында атом энергетикасы сыртқы нарықтардан тәуелсіз болып, ұлттық экономиканың толыққанды саласына айналады», – деді Қасым-Жомарт Тоқаев.