

PAPER

KELAJAK AVLOD YOSHLARINI O'QITISHDA ATOM VA YADRO FIZIKASIDAGI YANGILIKLARNING O'RNI

Fayzullayeva Shaxnoza Kamolitdinova ^{1,*}

¹Qo'qon Davlat Universiteti fizika–astronomiya o'qitish metodikasi yo'nalishi 1–kurs magistranti

* fshaxnoza3@gmail.com

Abstract

Ushbu maqolada AES haqida ma'lumotlar keltirilgan. Jizzax viloyatida qurilayotgan AESlarning O'zbekiston kelajagiga ta'siri, AES va IES larning farqi hisoblashlar orqali keltirilgan va ularning tabiatga ta'siri. Maktab jarayonida ushbu bilimlarni faktlar orqali tushuntirish va kelajak kasblarini shakllantirish.

Key words: AES, IES, energiya blok, ekologik ta'sir, radiaktiv chiqindilar, tabiiy zaxiralar, texnologik sxema, radiaktiv nurlanish.

KIRISH

Dunyoda energiyaga bo'lgan ehtiyojning bir necha barobarga ortishi, global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish barchani o'ylovga solmoqda. Insoniyat tabiiy gaz, suv va elektr energiyasiz bir kunini ham tasavvur qila olmaydi. Hech o'ylab ko'rganmisiz elektr energiyani ishlab chiqarish jarayoni davomiymi?

Elektr energiyani ishlab chiqarish ko'mir, tabiiy gaz kabi yoqilg'ilarni yoqish orqali IES larda ishlab chiqiladi va bu jarayon davom ettirilsa, tabiiy zaxiralar kam bo'lganligi sababli uzoqqa bora olmaymiz. Ko'pgina mamlakatlar neft, gaz, ko'mir zaxiralari cheklanganligi sababli atom elektr stansiyalaridan foydalanishni yo'lga qo'yishgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Atom energetikasi bugungi kunda global miqyosda elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni qondirishda muhim strategik yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlarda atom elektr stansiyalarining (AES) ishlash prinsiplari, ekologik afzalliklari, iqtisodiy samaradorligi hamda xavfsizlik masalalari keng yoritilgan.

Ko'plab tadqiqotlarda AES texnologik jihatdan issiqlik elektr stansiyalariga o'xshash bo'lsa-da, asosiy farqi issiqlik manbai sifatida atom yadrosining bo'linish energiyasidan foydalanilishida ekanligi ta'kidlanadi. Yadro fizikasiga oid manbalarda uran yoqilg'isining yuqori energiya zichligiga ega ekanligi, uni tashish va saqlashning nisbatan qulayligi ilmiy

Compiled on: February 14, 2026.

Copyright: ©2026 by the authors. Submitted to *Advances in Science and Education* for possible open access publication under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 license](#).

asoslab berilgan. Shuningdek, ishlatilgan yadro yoqilg'isini qayta ishlash imkoniyati AESning muhim ustunliklaridan biri sifatida ko'rsatiladi.

Ekologik yo'nalishdagi adabiyotlarda AESlarning atmosferaga zararli gazlar va changsimon zarralar chiqarmasligi, kislorod iste'mol qilmasligi IESlarga nisbatan katta afzallik ekani qayd etilgan. Xususan, 1000 MVt quvvatga ega issiqlik elektr stansiyalarining katta miqdorda yoqilg'i sarflashi va atrof-muhitga salbiy ta'siri AES bilan qiyosiy tahlil asosida yoritiladi. Pedagogik adabiyotlarda esa atom energetikasi mavzularini umumta'lim maktablarining fizika kursiga kiritish, ayniqsa 11-sinfda atom yadrosi, radioaktivlik, yadro reaksiyalari va yadro energetikasining fizik asoslarini o'qitish muhimligi ta'kidlanadi. Ushbu mavzular orqali o'quvchilarda zamonaviy energetika, texnika va muhandislik kasblariga qiziqish shakllantirilishi mumkinligi ko'rsatilgan.

Mazkur tadqiqotda atom elektr stansiyalarining fizik asoslari, ularning energetik va ekologik ahamiyati hamda ushbu mavzularni umumta'lim maktablarida o'qitish masalalarini yoritish maqsad qilib olindi. Tadqiqot quyidagi metodlar asosida olib borildi:

Tahliliy metod:

Atom energetikasiga oid ilmiy, texnik va pedagogik adabiyotlar tahlil qilindi. AES va IES o'rtasidagi farqlar, quvvat ko'rsatkichlari, yoqilg'i sarfi va ekologik ta'sirlar qiyosiy o'rganildi.

Taqqoslash metodi

Gaz va ko'mirda ishlovchi issiqlik elektr stansiyalari bilan atom elektr stansiyalarining iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlari taqqoslandi. Bu metod AESning ustun jihatlarini aniqlashga xizmat qildi.

Pedagogik tahlil metodi

11-sinf fizika darsligidagi "Atom energetikasi", "Yadro reaksiyalari", "Radioaktivlik" kabi mavzular o'rganilib, ularning zamonaviy energetika rivoji bilan bog'liqligi tahlil qilindi. Ushbu mavzular orqali o'quvchilarda kasbiy yo'naltirishni kuchaytirish imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Mantiqiy umumlashtirish metodi: Olingan ma'lumotlar asosida xulosalar chiqarildi va AES qurilishi mamlakat energetik xavfsizligi hamda kadrlar

tayyorlash tizimiga ta'siri umumlashtirildi.

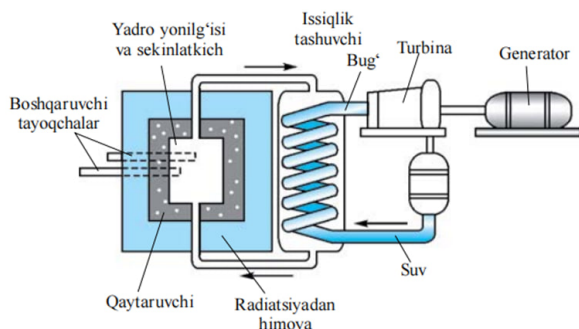
NATIJALAR

Atom elektr stansiyasi nima? Atom elektr stansiyasi (AES)- texnologik sxemasi jihatdan issiqlik elektr stansiyasilari turiga kiruvchi elektr stansiya. Atom elektr stansiyasida yoqilg'i sifatida uran ishlatiladi. Yer yuzida uran zaxirasi 5 718 400 tonna bo'lib, u 2500 yilga yetishi hisoblab chiqilgan. Bundan tashqari muqobil energiya manbalaridan ekologik toza energiya ishlab chiqarish AES dagiga nisbatan taxminan 20 barobar qimmatga tushadi. Gaz bilan ishlaydigan 1000 MVt quvvatga ega issiqlik elektr stansiyasi atmosferaga yiliga 13 ming tonna ko'mir sarf qilib, atmosferaga 165 ming tonna zararli modda chiqaradi. 1000 MVt quvvatga ega AES kislorod iste'mol qilmaydi va yuqoridagidek zarrali chiqindilar chiqarmaydi. Ularni yirik yonilg'i manbasi yaqinida qurish uchun zarurat yo'q. IES ga ko'mir va gaz keltirish katta xarajatlarni talab qiladi, AES ga kerakli uran esa bitta yuk mashinasiga joylashishi mumkin. AES da foydalanilgan yonilg'i qayta ishlab , undan yana yonilg'i sifatida foydalanish mumkin. Bitta energiya blokining quvvati 1000-1600 MVt quvvatni tashkil qiladi.

Ushbu holatlarni inobatga olib, Davlatimiz O'zbekiston kelajagini o'ylagan holda, Rossiya bilan hamkorlikda Jizzax viloyatida katta va kichik AES qurish uchun 2025- yilning 26-sentabr kuni Moskvada bitim imzoladi. E'tiborlisi katta va kichik AES larini bitta joyda integratsiya qilish juda noyob hodisa, agar bu jarayon amalga oshsa, davlatimiz bunday AES ga ega dunyodagi 1- davlat hisoblanadi. Kelishuvga ko'ra, katta stansiya har biri 1000 MVt lik 2 ta energiya blokka ega bo'ladi, kichik stansiya esa har biri 55 MVt lik 2 ta reakt o'rnatiladi va ikkalasining umumiy quvvati 2,1 GVt ni tashkil etadi. Bildirilishicha, 2035-yilga borib, qariyb 525 gektar maydondagi stansiya yiliga 15,2 milliard kVt soat ishlab chiqariladi. Bu mamlakatdagi bugungi kundagi umumiy iste'molning 15 foiziga teng.

Ma'lumotlardan ko'rinadiki, ushbu rivojlanish jamiyatimizga yangi kasblarga bo'lgan ehtiyojni yuzaga keltiradi va bunday kadrlarni tayyorlash biz pedagoglarning mahoratiga bog'liq. Aynan 11- sinf fizikasida Atom yadrosining tarkibi, Radioaktiv nurlanishni va zarralarni qayd qilish usullari, Radioaktiv yemirilish qonuni

,Yadro reaksiyalari, Siljish qonuni, Elementar zarralar, Atom energetikasining fizik asoslari. Yadro energiyasidan foydalanishda xavfsizlik choralari, O'zbekistonda yadro fizikasi sohasidagi tadqiqotlar va ularning natijalaridan xalq xo'jaligida foydalanish kabi mavzular keltirilgan.



Albatta ushbu mavzular orqali o'quvchilar radiaktiv nurlanishda kechadigan jarayonlar, yadro reaksiyalarining turlari va amaliyotda tadbiqu haqida ma'lumotga ega bo'ladilar, hamda bu nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash uchun kelajagimiz ustuni bo'lgan bitiruvchilarni yanada realroq tasavvurga ega bo'lishi uchun ustozlar raqamlar orqali ushbu bilimlarni tushuntirishini maqsadga muvofiq deb o'ylayman va taqqoslash orqali yanada tasavvur qilish qulaydir.

MUHOAKAMA

Jizzaxda qurilishi rejalashtirilgan AES ning 1 oydagi energiyasini hisoblasak, 90% quvvat omili bilan ishlaganda 1,367 GWh energiya ishlab chiqaradi. Agar Navoiy IES taxminan 1,250 MW energiyani olish uchun 1,7–2,5 oy oralig'ida vaqt sarflasa va 0,49–0,82 million tonna kumir endirsa, quyidagi chiqindilar hosil bo'ladi:

0,49 mln t → 1,13–1,23 mln t CO₂

0,82 mln t → 1,89–2,05 mln t CO₂

0,49–0,82 million tonna kumir e'nilganda taxminiy ekologik kursoratkiqlar:

CO₂ chiqindisi ≈ 1,1 mln tonna

SO₂ va NO_x ≈ 5–20 mln tonna

Чанг ≈ 1–4 минг тонна

Кул чiqindisi ≈ 25–80 минг тонна

Сув сарфи ≈ 1,3–2,7 млн м³

Bundan tashqari ekologik ta'siri mavjud bo'lib, havo, suv, tuproq ifloslanadi, iqlim o'zgarishiga hissa qo'shadi. Shu sababli ko'plab davlatlar ko'mir

IES larini AES yoki quyosh, shamol manbalari bilan almashtirmoqdalar.

Ushbu ma'lumotlar orqali o'quvchilarga imkoni boricha tabiiy energiyani ishlab chiqarish , ekologiyaga zararni kamaytirish , yer yuzidagi qazilmalarni tejash kerakligini ko'rsatib bera olamiz. Albatta Jizzaxda qurilayotgan AES o'z navbatida elektr energiyasi olishning tejamkor yo'li bo'lsada, uning ijobiy tomonlari bilan bir qatorda salbiy tomonlari ham bor. Salbiy oqibatlarini sanagan holda o'quvchilarga e'tibor qaratish zarur bo'lgan jihatlarini o'rgata olamiz:

- nurlangan yonilg'i xavfli hisoblanadi, uni qayta ishlash va saqlash murakkab jarayon , hamda ko'p mablag' talab qiladi;

- AES qurish uchun katta mablag' va juda ko'p suv kerak bo'ladi;

- AES katta miqdordagi radiaktiv chiqindilar chiqaradi va ularni saqlash uchun katta infratuzilma talab etiladi;

- AES bilan baxtsiz hodisa yuz berish ehtimoli juda kam, ammo biror kor-hol sodir bo'lsa, og'ir oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Lekin hozirgi AES larning xavfsizlik tizimi takomillashtirilgan bo'lib, halokat ehtimolini to'ralig'icha yo'qqa chiqaradi, atom reaktorlari ishi kompyuterlashtirilgan va eng kichik nuqson aniqlanishi bilan reaktorlar o'chiriladi. AES lari Yevropa, Shimoliy Amerika, Janubiy-Sharqiy Osiyo va sobiq SSSR hududida joylashgan. AES lar soni bo'yicha dunyoda 1-o'rinda AQSH turadi-60 ta AES, reaktor soni 100 ta. Keyingi o'rinlarda Fransiya-19 ta AES, 58 ta reaktor, Yaponiya-17 ta AES, 43 ta reaktor, Xitoy-13 ta AES, 36 ta reaktor, Rossiya-10 ta AES, 36 ta reaktor, Buyuk Britaniya-7 ta AES, 15 ta reaktor. Yangi AES larni qurilish bo'yicha Rossiya, Hindiston va Xitoy yetakchilik qilmoqda.

XULOSA

Ushbu ma'lumotlarni keltirgan holda o'quvchilarni har tomonlama texnik jihatdan va bilim jihatdan tayyorlash bizning vazifamiz. Ya'ni yuqoridagi davlatlarning ko'rsatkichlaridan ko'rinadiki, AESlarni boshqarish har bir kadrlardan yuqori malaka va bilim talab qiladi. O'ylanmanki, bizning yosh avlodlarimiz O'zbekiston taraqqiyotini rivojlantirish uchun hamisha tayyorlar.

Tadqiqot jarayonida atom elektr stansiyalarining ishlash prinsiplari, energetik samaradorligi va

ekologik afzalliklari tahlil qilindi. O'rganilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, atom elektr stansiyalari zamonaviy energetika tizimida muhim strategik ahamiyatga ega bo'lib, elektr energiyasiga bo'lgan ortib borayotgan ehtiyojni qondirishda barqaror va uzoq muddatli yechim hisoblanadi. Uran yoqilg'isining yuqori energiya zichligi, tashish va saqlash qulayligi hamda qayta ishlash imkoniyati AESning iqtisodiy samaradorligini yanada oshiradi.

Gaz va ko'mirda ishlovchi issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan AESlarning atrof-muhitga ta'siri ancha kam ekani aniqlandi. AESlar kislorod iste'mol qilmasligi, atmosferaga zararli gazlar va changsimon zarralar chiqarmasligi bilan ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Shu jihatdan atom energetikasi mamlakatning ekologik barqaror rivojlanish maqsadlariga mos keladi.

O'zbekiston Respublikasida atom elektr stansiyalarini qurish bo'yicha amalga oshirilayotgan loyihalar mamlakat energetik xavfsizligini mustahkamlash, elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmini oshirish va yoqilg'i resurslariga bo'lgan qaramlikni kamaytirishga xizmat qiladi. Katta va kichik AESlarni bir hududda integratsiya qilish tashabbusi texnologik jihatdan ilg'or va noyob loyiha bo'lib, mamlakatning atom energetikasi sohasidagi salohiyatini xalqaro miqyosda namoyon etadi. Shuningdek, atom energetikasining rivojlanishi jamiyatda yangi kasblar va yuqori malakali mutaxassislariga bo'lgan ehtiyojni yuzaga keltiradi. Bu esa umumta'lim maktablarida, xususan 11-sinf fizika kursida atom yadrosi, radioaktivlik va yadro energetikasining fizik asoslarini chuqur va tizimli o'qitishni talab etadi. Mazkur mavzularni amaliy misollar bilan boyitib o'qitish o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytiradi hamda ularni kelajakdagi muhandislik va texnika sohalariga yo'naltirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda, atom elektr stansiyalarini rivojlantirish nafaqat energetika sohasining barqarorligini ta'minlaydi, balki ta'lim, ilm-fan va kadrlar tayyorlash tizimining takomillashuviga ham kuchli turtki beradi. Shu bois atom energetikasini o'rganish va uni ta'lim jarayoniga samarali integratsiya qilish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

References

1. Suyarov A.O. assistent Jizzax politexnika instituti "Экономика и социум" №6(133)-2025
2. Davirov A.Q.TOSHKENT – 2017
3. Dilshodbek Asqarov "Atom elektr stansiyasi nimasi bilan afzal va qanday kamchiliklarga ega?" 22.10.2018
4. Zuhaxon Abdullayeva "Atom elektr stansiyasi (AES) ning ijobiy va salbiy jihatlari" 26.01.2021
5. Miles Stephen "Atom elektr stansiyalari atrof-muhit uchun zararli mi?" 2025-01-22
6. N. Sh. Turdiyev; K. A. Tursunmetov; A. G. Ganiyev K. T. Suyarov; J. E. Usarov; A. K. Avliyoqulov. 11-sinf fizika darslik .TOSHKENT– "NISO POLIGRAF". 2018

Internet manbalari:

7. <https://cyberleninka.ru>
8. <https://prep.uz>
9. <https://arxiv.uz>
10. <https://lex.uz>