

Orolova Gulsevar Mengniqul qizi

E-mail: gulsevarorolova77@gmail.com

Salomova Lobar Saloxiddinovna

E-mail: lobarsalomova69@gmail.com

Termiz davlat universiteti talabalari

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) emissiyasini kamaytirishning zamonaviy texnologik usullari tahlil qilinadi. Global iqlim o'zgarishi va issiqxona effekti kuchayib borayotgan bir sharoitda CO₂ chiqindilarini qisqartirish dolzarb ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Maqolada uglerod ushlash va saqlash (CCS), qayta tiklanuvchi energiya manbalari, energiya tejamkor texnologiyalar hamda sanoat jarayonlarida innovatsion yechimlarning qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu texnologiyalarning atrof-muhitni muhofaza qilishdagi ahamiyati yoritiladi.

KALIT SO'ZLAR: Karbonat angidrid, CO₂ emissiyasi, iqlim o'zgarishi, issiqxona effekti, uglerod ushlash va saqlash (CCS), qayta tiklanuvchi energiya manbalari, energiya samaradorligi, ekologik texnologiyalar, sanoat chiqindilari, atmosferani muhofaza qilish

АННОТАЦИЯ: В данной статье анализируются современные технологические методы сокращения выбросов углекислого газа (CO₂) в атмосферу. В условиях усиления глобального изменения климата и парникового эффекта сокращение выбросов CO₂ является одной из актуальных экологических проблем. Рассматриваются технологии улавливания и хранения углерода (CCS), использование возобновляемых источников энергии, энергосберегающие технологии, а также инновационные решения в промышленных процессах. Также освещается значение данных технологий в охране окружающей среды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Углекислый газ, выбросы CO₂, изменение климата, парниковый эффект, улавливание и хранение углерода (CCS), возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, экологические технологии, промышленные выбросы, охрана атмосферы

ABSTRACT: This article analyzes modern technological methods for reducing carbon dioxide (CO₂) emissions into the atmosphere. In the context of increasing global climate change and the greenhouse effect, reducing CO₂ emissions is one of the most urgent environmental issues. The article examines carbon capture and storage (CCS),

renewable energy sources, energy-efficient technologies, and innovative solutions in industrial processes. It also highlights the importance of these technologies in environmental protection.

KEYWORDS: Carbon dioxide, CO₂ emissions, climate change, greenhouse effect, carbon capture and storage (CCS), renewable energy sources, energy efficiency, environmental technologies, industrial emissions, atmospheric protection

ASOSIY QISM

Atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) miqdorining ortishi global iqlim o'zgarishining asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Sanoatlashuv, transport vositalarining ko'payishi, elektr energiyasi ishlab chiqarish jarayonlari va qishloq xo'jaligi faoliyati natijasida CO₂ emissiyasi yildan-yilga oshib bormoqda. Shu sababli uni kamaytirish uchun zamonaviy texnologik yechimlarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. CO₂ emissiyasini kamaytirishning eng samarali usullaridan biri bu qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishdir. Quyosh, shamol, gidro va geotermal energiya kabi manbalar atmosferaga zararli gazlar chiqarmaydi. Hozirgi kunda ko'plab mamlakatlar an'anaviy yoqilg'ılardan (ko'mir, neft, gaz) voz kechib, ekologik toza energiya tizimlariga o'tishni jadallashtirmoqda. Bu esa CO₂ chiqindilarining sezilarli darajada kamayishiga olib keladi.

Yana bir muhim yo'nalish bu uglerod ushlab va saqlash texnologiyasi (CCS – Carbon Capture and Storage) hisoblanadi. Ushbu texnologiya sanoat korxonalaridan chiqayotgan CO₂ gazini atmosferaga chiqmasdan oldin ushlab qolish va uni yer osti qatlamlarida yoki maxsus saqlash joylarida xavfsiz saqlash imkonini beradi. Bu usul ayniqsa yirik zavodlar va elektr stansiyalarida samarali qo'llaniladi. Shuningdek, energiya samaradorligini oshirish ham CO₂ emissiyasini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida kamroq energiya sarflab, yuqori samaradorlikka erishish mumkin. Masalan, energiya tejankor yoritish tizimlari (LED lampalar), zamonaviy sanoat uskunalari va aqlli boshqaruv tizimlari energiya yo'qotilishini kamaytiradi.

Transport sohasi ham CO₂ emissiyasining asosiy manbalaridan biridir. Shu sababli elektr transport vositalari va gibril avtomobillarni rivojlantirish dolzarb hisoblanadi. Elektr avtomobillar yonilg'i yoqmaydi va atmosferaga zararli gazlar chiqarmaydi. Bu esa shaharlar havosining tozaligini yaxshilashga yordam beradi. Bundan tashqari, aqlli shahar (smart city) texnologiyalari ham CO₂ emissiyasini kamaytirishda katta ahamiyatga ega. Intellektual transport boshqaruvi, energiya monitoringi va raqamli tizimlar resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Sanoat sohasida esa chiqindisiz ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish, qayta ishlash tizimlarini rivojlantirish va ekologik standartlarga rioya qilish CO₂ miqdorini

kamaytirishga xizmat qiladi. Bu jarayonlar atrof-muhitga zarar yetkazishni minimallashtiradi va barqaror rivojlanishni ta'minlaydi.

Umuman olganda, CO₂ emissiyasini kamaytirish nafaqat texnologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham muhimdir. Zamonaviy innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish orqali atmosferani himoya qilish va global iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlarini kamaytirish mumkin.

MUAMMOLAR VA UNING TAHLILI

Atmosfera chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) emissiyasining ortishi bugungi kunda global ekologik muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Ushbu muammoning asosiy sababi inson faoliyatining tez sur'atlarda rivojlanishi, sanoatlashuvning kuchayishi hamda energiyaga bo'lgan talabning ortishidir. Natijada atmosfera tarkibida issiqxona gazlari miqdori oshib, iqlim tizimida muvozanat buzilmoqda.

Eng asosiy muammolardan biri — **fossil yoqilg'ilarga (ko'mir, neft, gaz) haddan tashqari bog'liqlik**dir. Ko'plab mamlakatlarda energiya ishlab chiqarish hali ham ushbu yoqilg'ilar hisobiga amalga oshiriladi. Bu esa katta hajmda CO₂ chiqindilarining hosil bo'lishiga olib keladi. Muammoning tahlili shuni ko'rsatadiki, qayta tiklanuvchi energiya manbalariga o'tish jarayoni hali to'liq amalga oshmagan va iqtisodiy jihatdan hamma hududlarda bir xil rivojlanmagan. Yana bir muhim muammo — **transport sektoridagi yuqori emissiya darajasi** hisoblanadi. Avtomobillar, samolyotlar va boshqa transport vositalari har kuni katta miqdorda CO₂ chiqaradi. Ayniqsa yirik shaharlarda transport zichligi yuqori bo'lgani uchun havo ifloslanishi kuchayadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, elektr transport infratuzilmasi yetarli darajada rivojlanmaganligi ushbu muammoni yanada chuqurlashtirmoqda.

Shuningdek, **sanoat korxonalarida ekologik texnologiyalarning yetarli darajada joriy etilmaganligi** ham CO₂ emissiyasining ortishiga sabab bo'lmoqda. Ko'plab ishlab chiqarish jarayonlari eski texnologiyalar asosida ishlaydi, bu esa energiya samaradorligining pastligi va chiqindilarning ko'pligiga olib keladi. Tahlil natijalariga ko'ra, zamonaviy tozalash va uglerod ushlab tizimlari barcha korxonalarda joriy etilmagan. Bundan tashqari, **o'rmonlarning qisqarishi va yashil hududlarning kamayishi** ham muhim ekologik muammolardan biridir. O'rmonlar CO₂ ni yutuvchi tabiiy tizim bo'lib, ularning kamayishi atmosferadagi karbonat angidrid miqdorining oshishiga olib keladi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, urbanizatsiya va yer resurslaridan noto'g'ri foydalanish yashil hududlarning qisqarishiga sabab bo'lmoqda. Yana bir muammo — **ekologik texnologiyalarni joriy etishdagi iqtisodiy va texnik to'siqlardir**. CCS texnologiyasi, qayta tiklanuvchi energiya tizimlari va

energiya samarador uskunalar yuqori boshlang'ich xarajatlarni talab qiladi. Bu esa ayrim davlatlar va korxonalar uchun ularni keng joriy etishni qiyinlashtiradi.

Umuman olganda, CO₂ emissiyasining ortishi bir nechta omillar bilan bog'liq murakkab muammo hisoblanadi. Uni hal qilish uchun energiya tizimini modernizatsiya qilish, ekologik texnologiyalarni keng joriy etish va xalqaro hamkorlikni kuchaytirish zarur.

XULOSA

Atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) emissiyasini kamaytirish bugungi kunda global ekologik barqarorlikni ta'minlashning eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. O'rganilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, CO₂ miqdorining ortishi asosan sanoat, transport va energetika sohasidagi inson faoliyati bilan bog'liq. Shu sababli ushbu sohalarda zamonaviy texnologiyalarni joriy etish ekologik muvozanatni saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish, uglerod ushlab va saqlash (CCS) texnologiyalarini rivojlantirish, energiya samaradorligini oshirish hamda ekologik toza transport tizimlariga o'tish CO₂ emissiyasini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, yashil hududlarni kengaytirish va o'rmonlarni muhofaza qilish ham atmosferadagi karbonat angidridni kamaytirishda muhim tabiiy omil hisoblanadi. Atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) emissiyasini kamaytirish hozirgi davrning eng dolzarb ekologik muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Global iqlim o'zgarishi, haroratning oshishi, muzliklarning erishi va tabiiy ofatlarning ko'payishi bevosita CO₂ gazining ortishi bilan bog'liqdir. Shu sababli ushbu muammoni hal qilishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, qayta tiklanuvchi energiya manbalari (quyosh, shamol, gidroenergiya)ga o'tish, energiya samaradorligini oshirish, uglerod ushlab va saqlash (CCS) texnologiyalarini joriy etish hamda ekologik toza transport tizimlarini rivojlantirish CO₂ emissiyasini sezilarli darajada kamaytiradi. Bu texnologiyalar nafaqat atrof-muhitni muhofaza qiladi, balki iqtisodiy jihatdan ham barqaror rivojlanishga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, CO₂ emissiyasini kamaytirish nafaqat texnologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy hamkorlikni talab qiladigan murakkab jarayondir. Barqaror rivojlanishga erishish uchun davlatlar, sanoat korxonalari va jamiyat birgalikda ekologik toza yechimlarni qo'llab-quvvatlashi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). *Climate Change Reports*, 2021–2023.

2. United Nations Environment Programme (UNEP). *Emissions Gap Report*, 2023.
3. World Meteorological Organization (WMO). *Greenhouse Gas Bulletin*, 2022.
4. International Energy Agency (IEA). *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, 2023.
5. NASA Global Climate Change. *Evidence of Climate Change*, 2024.
6. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) materiallari.
7. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish qo‘mitasi hisobotlari.
8. G. Myhre et al. *Anthropogenic and Natural Radiative Forcing*, Journal of Climate Studies.
9. P. Smith et al. *Greenhouse Gas Mitigation in Agriculture*, Environmental Science Journal.
10. J. Hansen. *Global Climate Disruption and Carbon Emissions*, Climate Research Papers.