

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific Library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

16-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILIY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta’minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrası mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrası mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrası mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrası mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrası mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrası mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrası professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrası assistenti

Innovative technologies in the production of electricity through waste processing: International experience and perspectives

Sh.B. Abdukhalilova, E.I. Mukhtorov ¹

¹Fergana State Technical University, Uzbekistan

Abstract: This article reviews modern innovative technologies for generating electricity from waste. Converting waste into energy is one of the most effective, innovative and economically viable approaches to achieving environmental sustainability today. Also, the introduction of waste-to-energy technology is not only a solution to environmental problems, but also a new development factor for the country's economy. Effective methods are analyzed based on international experience and their environmental and economic advantages are studied. The application of technologies is analyzed using the example of advanced projects from leading countries in the world.

Keywords: Waste processing, Electricity, Environmental sustainability, Green economy, Biogas technologies, Thermal methods, Anaerobic fermentation, WTE technologies

Chiqindilarni qayta ishlash orqali elektr energiyasi ishlab chiqarishda innovatsion texnologiyalar: Xalqaro tajriba va istiqbollar

Abdukhalilova Sh. B., Mukhtorov E. I. ¹

¹Farg'ona davlat texnika universiteti assistenti, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada chiqindilarni qayta ishlash orqali elektr energiyasi ishlab chiqarishning zamonaviy innovatsion texnologiyalari ko'rib chiqiladi. Chiqindilarni energiyaga aylantirish — bugungi kunda ekologik barqarorlikka erishish yo'lidagi eng samarali, innovatsion va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq yondashuvlardan biridir. Shuningdek, chiqindilardan energiya ishlab chiqarish texnologiyasini joriy etish — nafaqat ekologik muammolarga yechim, balki mamlakat iqtisodiyoti uchun yangi rivojlanish omilidir. Xalqaro tajriba asosida samarali usullar tahlil qilinib, ularning ekologik va iqtisodiy afzalliklari o'rganiladi. Jahondagi yetakchi davlatlarning ilg'or loyihalari misolida texnologiyalarning qo'llanilishi tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Chiqindilarni qayta ishlash, Elektr energiyasi, Ekologik barqarorlik, Yashil iqtisodiyot, Biogaz texnologiyalari, Termik usullar, Anaerob fermentatsiya, WTE texnologiyalari.

1. Kirish

Zamonaviy sanoat va urbanizatsiya jarayonlari chiqindilar hajmining oshib borishiga olib kelmoqda. Chiqindilarni qayta ishlash va ulardan energiya manbai sifatida foydalanish esa barqaror rivojlanish uchun muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bu maqolada chiqindilarni qayta ishlash orqali energiya ishlab chiqarish texnologiyalari, ularning afzalliklari va xalqaro tajriba tahlil qilinadi.

O'zbekiston ham mazkur yo'nalishda faol qadamlar qo'yimoqda. Oxirgi yillarda mamlakatda chiqindilarni qayta ishlash va ulardan energiya ishlab chiqarishga oid qator qarorlar qabul qilindi. Jumladan, 2023 yilda qabul qilingan «Yashil iqtisodiyot» konsepsiyasi doirasida chiqindilardan energiya olishga oid maxsus dasturlar ishlab chiqildi. Shuningdek, xususiy va davlat sherikchiligi asosida chiqindilarni qayta ishlash zavodlari tashkil etish bo'yicha tashabbuslar amalga oshirilmoqda. Bu esa mamlakatning ekologik barqarorligi va energiya manbalarini diversifikatsiya qilishda muhim qadamlardan biri hisoblanadi.

2. Chiqindilardan energiya ishlab chiqarish usullari

1. Termik usullar - Insineratsiya (yondirish) — bu usul chiqindilarni maxsus inseneratorlarda yuqori haroratda yondirishni o'z ichiga oladi. Bu jarayonda chiqindilarning hajmi kamayadi va energiya chiqadi. Yevropa mamlakatlarida inseneratsiya quvvurli issiqlik ta'minoti tizimlari bilan integratsiya qilingan bo'lib, uning yordamida shaharlar issiqlik bilan ta'minlanadi. - Piroliz — chiqindilarni kislorodsiz muhitda yuqori haroratda qayta ishlash jarayoni bo'lib, u gaz, suyuq yonilg'i va qattiq qoldiq mahsulotlarni hosil qiladi. Ushbu jarayon an'anaviy yondirishga nisbatan kamroq zararli moddalar chiqarishi bilan ajralib turadi. - Gazlash (gazifikatsiya) — chiqindilarni yuqori haroratda sintetik gazga aylantirish jarayoni. Bu usulda hosil bo'lgan gaz (singaz) turbinalar yoki generatorlar orqali elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalaniladi.

2. Biologik usullar

- Anaerob fermentatsiya — organik chiqindilar maxsus bioreaktorlarda kislorodsiz muhitda qayta ishlanadi va natijada metan gazi hosil bo'ladi. Metan keyinchalik gaz turbinalari yoki kogeneratsiya qurilmalarida elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Bu usul fermer xo'jaliklarida ham keng qo'llaniladi.

- Biogaz texnologiyalari – chiqindilarni anaerob sharoitlarda qayta ishlash orqali metan va karbonat angidrid gazi olish jarayoni. Hosil bo'lgan biogazdan elektr energiyasi, issiqlik va transport yonilg'isi sifatida foydalanish mumkin. Germaniya va Shvetsiya kabi davlatlar biogaz ishlab chiqarishda yetakchi hisoblanadi.

- Kompostlash – organik chiqindilarni tabiiy tarzda biologik parchalanishini tezlashtirish jarayoni. Kompostlash to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasi ishlab chiqarishga ham, tuproq sifati va qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

3. Mexanik-biologik usullar - Chiqindilarni ajratish, qayta ishlash va energiya manbasi sifatida foydalanish texnologiyalari.



Chiqindilarni qayta ishlash sxemasi

1. Chiqindilar yig'ish 2. Ajratish 3. Termik yoki biologik qayta ishlash 4. Elektr energiyasini ishlab chiqarish 5. Qoldiqlarni qayta ishlash.

Bu jarayon ikki bosqichdan iborat: birinchi bosqichda chiqindilar mexanik ravishda ajratiladi va qayta ishlashga tayyorlanadi, ikkinchi bosqichda esa biologik qayta ishlash jarayonlari amalga oshiriladi. Mexanik-biologik usullar sanoat chiqindilarini kamaytirish va qayta ishlash orqali ekologiyaga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Iqtisodiy va ekologik samaradorlik - Innovation texnologiyalarning investitsiyaviy jozibadorligi. - Karbon izini kamaytirish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurash. - Yangi ish o'rinlari yaratish va sanoat sektorini rivojlantirish.

Dunyoning ko'plab ilg'or davlatlari chiqindilarni energiyaga aylantirish texnologiyalarini muvaffaqiyatli joriy etgan. Masalan, Shvetsiyada chiqindilarning 99 foizi qayta ishlanadi yoki yoqib energiya olinadi. Janubiy Koreyada esa chiqindilarni saralab yig'ish va maxsus WTE (Waste to Energy) stansiyalarda qayta ishlash bo'yicha qat'iy tizim mavjud. Xalqaro Energetika Agentligi (IEA) va Jahon banki rivojlanayotgan davlatlarga chiqindilardan energiya olish, iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish hamda ekologik infratuzilmani rivojlantirishda ko'mak ko'rsatmoqda. BMT (UNEP) esa chiqindi boshqaruvi strategiyalari, chiqindilarning ekologik xavfsiz usullar bilan qayta ishlash bo'yicha global dasturlarni amalga oshirmoqda.

3. Xulosa

Chiqindilarni energiyaga aylantirish — bugungi kunda ekologik barqarorlikka erishish yo'lidagi eng samarali, innovatsion va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq yondashuvlardan biridir. Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni ko'rsatmoqdaki, chiqindilarni to'g'ri boshqarish va qayta ishlash natijasida bir vaqtning o'zida quyidagi natijalarga erishish mumkin: atrof-muhitni muhofaza qilish, energetika sohasini diversifikatsiya qilish, yangi ish o'rinlari yaratish va resurslardan tejamkorlik bilan foydalanish. Shvetsiya, Janubiy Koreya, Germaniya kabi mamlakatlar chiqindilardan energiya olish orqali ularni poligonlarga olib borishni deyarli to'xtatgan va bu orqali millionlab tonna

issiqlik gazlari chiqishini kamaytirgan. Xalqaro tashkilotlar, xususan, BMT, IEA va Jahon banki bu boradagi innovatsion loyihalarni qo'llab-quvvatlamoda va rivojlanayotgan mamlakatlar uchun texnik va moliyaviy yordam ko'rsatmoqda. O'zbekiston ham ushbu yo'nalishda strategik qadamlar tashlamoda. Qabul qilingan qonunlar va milliy strategiyalar, xususan, "Yashil iqtisodiyot" strategiyasi, chiqindilarni qayta ishlash sanoatini rivojlantirishga xizmat qilmoqda. Shuningdek, biogaz, quyosh va shamol energiyasini chiqindilardan energiya olish bilan birlashtirgan gibrid tizimlar kelajakda ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, aholining ekologik savodxonligini oshirish, chiqindilarni ajratib yig'ish madaniyatini targ'ib qilish hamda ilmiy-tadqiqot faoliyatlarini kengaytirish zarur. Bu borada oliy ta'lim muassasalari, tadqiqot markazlari va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlik alohida ahamiyat kasb etadi.

Shunday qilib, chiqindilardan energiya ishlab chiqarish texnologiyasini joriy etish — nafaqat ekologik muammolarga yechim, balki mamlakat iqtisodiyoti uchun yangi rivojlanish omilidir. O'zbekiston bu yo'lda xalqaro tajribalardan samarali foydalangan holda, barqaror kelajak sari ishonch bilan odimlamoda.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] Decrees of the President of the Republic of Uzbekistan on Environmental Protection and the Development of the "Green" Economy
- [2] Law "On Environmental Protection"
- [3] The Strategy for Transition to a Green Economy and Ensuring Environmental Sustainability (adopted in 2022)
- [4] United Nations Environment Programme (UNEP)
- [5] International Energy Agency (IEA) – Reports on Renewable Energy Sources
- [6] World Bank – Research on Environmental Sustainability and Climate Change
- [7] Nazarov, A. "Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi", Toshkent, 2021
- [8] Xodjayev, Sh. "Yashil texnologiyalar va energiya manbalari", Toshkent, 2020
- [9] Tursunov, B. "Havoni tozalash va chiqindilarni qayta ishlash usullari", Toshkent, 2019
- [10] "Ekologiya va rivojlanish" – O'zbekiston ekologik jurnali
- [11] "Yashil iqtisodiyot va innovatsiyalar" – ilmiy jurnal
- [12] "International Journal of Environmental Science" – xalqaro ekologik tadqiqotlar jurnali
- [13] O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining rasmiy sayti: eco.gov.uz
- [14] Xalqaro ekologik tashkilotlar veb-saytlari (UNEP, Greenpeace, WWF)
- [15] Ilmiy va statistik ma'lumotlar joylashtirilgan veb-portallar (ResearchGate, Google Scholar)
- [16] Husanov, N., and Sh Abdukhalilova. "Heat change processes in a shell-and-tube heat exchanger." Science and innovation 1.A7 (2022): 721-725.
- [17] Usmanova, N., and Sh Abdukhalilova. "shell-and-tube heat exchanger design with increased turbulence of the

heated liquid flow" Science and innovation 1.A7 (2022): 726-731.

Mualiflar haqida ma'lumot

Abduxalilova Farg'ona davlat texnika universiteti
Shaxnozakhon assistenti, O'zbekiston
Baxtiyorbek e.mail: shahnozaabduxalilova7@gmail.com
qizi ORCID:0000-0002-6849-5914

Muxtorov Farg'ona davlat texnika universiteti, 8-21
Elbek MKQr guruhi talabasi.
Ilxomjon
o'g'li



M. Ruzibaeva, U. Umarov, A. Rizaev, U. Bakhramov <i>Possibilities of using local raw material - black sand for water purification filters</i>	50
D. Allayarov, A. Arifjanov <i>Effects of climate change in uzbekistan on floods.....</i>	54
H. Kosimova, M. Abdukadirova <i>Rainwater harvesting and treatment technologies: efficiency and prospects in the context of Uzbekistan.....</i>	57
Sh. Abdukhalilova, E. Mukhtorov <i>Innovative technologies in the production of electricity through waste processing: International experience and perspectives</i>	60
Sh. Abdukhalilova <i>Modern equipment for ecology protection.....</i>	63
D. Atakulov, D. Zhumabaeva, K. Rakhimov <i>The use of advanced computational methods in reliable river flow prediction.....</i>	65
A. Obidjonov, A. Suvankulov, A. Babaev, U. Chorashanbiev <i>Assessment of hydraulic efficiency of inter-farm irrigation channels in the context of field research.....</i>	71
M. Musajonov, A. Ibadullaev, U. Chorashanbiev <i>Structural analysis of disperse systems and energy-efficient rheological modeling in hydrotransport processes</i>	74
R. Khalilova <i>Environmental education is the basis of environmental protection activities.....</i>	79
M. Muzaffarova <i>Influence of annual atmospheric precipitation on the potential for sand encroachment on roads.....</i>	83
Sh. Tadjibayev <i>Increasing the stability of the railway track surface using modern building materials.....</i>	87
Kh. Umarov, J. Kodirov, R. Choriev <i>Methodology for calculating the strength of balastless track design.....</i>	90
Sh. Normurodov, D. Lintang, Y. Usmonaliev, H. Normurodov <i>Assessment of the stability of the excavation tunnel and vertical movements of the earth's surface.....</i>	94