

## QISHLOQ XO‘JALIGIDA BIOGAZ QURILMALARIDAN FOYDALANISHNING ISTIQBOLLARI

t.f.n., prof. B.S.Rasaxodjayev

tayanch doktarant Sh.B.Bekchanov

Toshkent davlat texnika universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14523253>

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada qishloq xo‘jaligida biogaz qurilmalaridan foydalanishning texnik, iqtisodiy va ekologik jihatlari o‘rganilgan. Biogaz texnologiyalari qishloq xo‘jalik chiqindilaridan energiya ishlab chiqarish va organik o‘g‘it olish orqali ekologik xavfsizlikni ta‘minlashda muhim vosita hisoblanadi. Maqolada O‘zbekiston sharoitida biogaz qurilmalarini joriy qilish imkoniyatlari va istiqbollari tahlil qilingan. Biogaz texnologiyalarini keng qo‘llash jarayonida yuzaga keladigan texnik va iqtisodiy to‘siqlar, jumladan, biomassa ta‘minoti, dastlabki investitsiya talablarining yuqoriligi va kadrlar yetishmasligi kabi muammolar ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, texnologiyalarni rivojlantirish uchun zarur bo‘lgan tadqiqot yo‘nalishlari va davlat qo‘llab-quvvatlashining ahamiyati ta‘kidlangan. Mazkur maqola biogaz texnologiyalarini rivojlantirish orqali qishloq xo‘jaligining barqarorligini ta‘minlashga qaratilgan.

**Kalit so‘zlar:** biogaz, qishloq xo‘jaligi, chiqindilarni qayta ishlash, organik o‘g‘it, qayta tiklanadigan energiya, ekologik xavfsizlik, biomassa, iqtisodiy samaradorlik, innovatsion texnologiyalar, O‘zbekiston.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Аннотация:** В данной статье рассмотрены технические, экономические и экологические аспекты использования биогазовых установок в сельском хозяйстве. Биогазовые технологии являются важным инструментом обеспечения экологической безопасности за счет производства энергии из сельскохозяйственных отходов и органических удобрений. В статье анализируются возможности и перспективы внедрения биогазовых установок в условиях Узбекистана. Рассмотрены технические и экономические препятствия в процессе широкого использования биогазовых технологий, в том числе поставки биомассы, высокие первоначальные инвестиционные потребности и нехватка кадров. Также была подчеркнута важность научных направлений и государственной поддержки, необходимой для развития технологий. Данная статья посвящена обеспечению стабильности сельского хозяйства за счет развития биогазовых технологий.

**Ключевые слова:** биогаз, сельское хозяйство, переработка отходов, органические удобрения, возобновляемые источники энергии, экологическая безопасность, биомасса, экономическая эффективность, инновационные технологии, Узбекистан.

## PROSPECTS FOR THE USE OF BIOGAS DEVICES IN AGRICULTURE

**Abstract:** This article explores the technical, economic and environmental aspects of the use of biogas devices in agriculture. Biogas technologies are an important tool in ensuring environmental safety by generating energy from agricultural waste and obtaining organic fertilizer. The article analyzes the possibilities and prospects for the introduction of biogas devices in the conditions of Uzbekistan. The technical and economic barriers that arise in the process of widespread use of biogas technologies have been addressed, including biomass supply, high initial investment requirements, and personnel shortages. The importance of research areas and state

support required for technology development is also highlighted. This article is aimed at ensuring the stability of agriculture through the development of biogas technologies.

**Keywords:** biogas, agriculture, waste processing, organic fertilizer, renewable energy, environmental safety, biomass, economic efficiency, innovative technologies, Uzbekistan.

## KIRISH

Qishloq xo'jaligi sohasida faoliyat yuritish jarayonida organik chiqindilar miqdorining oshib borishi muhim ekologik muammolarni yuzaga keltiradi. Ushbu chiqindilar, jumladan, o'simlik qoldiqlari, chorva mollari go'ngi va boshqa turdagi organik materiallar, noto'g'ri boshqarilganda atrof-muhitga sezilarli darajada zarar yetkazadi [1]. Ular yer usti va yer osti suvlarini ifloslantirishi, tuproq sifatining yomonlashuviga olib kelishi va havoga issiqxona gazlari chiqarilishini kuchaytirishi mumkin. Masalan, chiqindilarni yoqish amaliyoti havoga zararli moddalar, shu jumladan karbonat angidrid va metan gazining yuqori konsentratsiyasini chiqaradi. Bunday holatlar ekologik muvozanatni buzish bilan birga, inson salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Mazkur muammolarni hal qilishda biogaz qurilmalari samarali texnologik yechim hisoblanadi. Ushbu qurilmalar organik chiqindilarni anaerob sharoitda, ya'ni kislorodsiz muhitda parchalanishini ta'minlaydi. Ushbu jarayon natijasida biogaz – asosan metan va karbonat angidrid aralashmasidan iborat bo'lgan gaz hosil bo'ladi [2]. Biogazni energiya manbai sifatida ishlatish mumkin bo'lib, bu qishloq xo'jaligi korxonalarining elektr va issiqlik energiyasi ehtiyojlarini qondirishga yordam beradi. Anaerob jarayon natijasida hosil bo'ladigan qoldiqlar esa yuqori sifatli organik o'g'it bo'lib, ularni tuproq unumdorligini oshirishda qo'llash mumkin.

Maqolaning maqsadi qishloq xo'jaligida biogaz qurilmalaridan foydalanish istiqbollari o'rganishdan iborat. Ushbu maqsad doirasida qishloq xo'jaligi chiqindilarining atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish va ular asosida qayta tiklanadigan energiya manbalarini yaratish imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Biogaz texnologiyalarining ahamiyati bir qator ijobiy omillar bilan ifodalanadi. Avvalo, ushbu texnologiyalar ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi, chunki chiqindilarni qayta ishlash jarayonida metan kabi zararli gazlarning atmosferaga chiqishi sezilarli darajada kamayadi. Shu bilan birga, biogaz ishlab chiqarish energetika resurslari importiga bo'lgan qaramlikni pasaytirib, mahalliy energiya manbalaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Biogaz qurilmalari shuningdek, iqtisodiy jihatdan ham foydali bo'lib, qayta ishlangan chiqindilar asosida yuqori hosildorlikka ega o'g'itlar ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

O'zbekistonda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining keng ko'lamda rivojlanishi bu texnologiyalarni joriy etish zaruratini kuchaytirmoqda. Mamlakatning qishloq xo'jalik chiqindilaridan unumli foydalanish bo'yicha mavjud imkoniyatlari yuqori, ammo ushbu resurslarni qayta ishlash jarayonlarini tashkil etish uchun texnik va moliyaviy qo'llab-quvvatlash zarur. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, biogaz qurilmalari joriy etilishi energiya iste'molining barqarorligini ta'minlash va ekologik xavflarni kamaytirishda asosiy omillardan biri bo'lishi mumkin.

Shuningdek, biogaz texnologiyalarining iqtisodiy va ekologik afzalliklarini aniqlash, O'zbekiston sharoitida ularni joriy etishning texnik va tashkiliy yechimlarini ko'rib chiqish orqali ushbu yo'nalishdagi istiqbolli tadqiqot va amaliyotlarni belgilash maqsad qilingan.

Shu sababli, qishloq xo'jaligidagi chiqindilarni biogaz qurilmalari yordamida qayta ishlash masalasi nafaqat iqtisodiy, balki ekologik nuqtayi nazardan ham dolzarbdir. Bu yo'nalishda

amalga oshirilayotgan tadqiqotlar va loyihalar mamlakatning barqaror rivojlanish strategiyasida muhim o‘rin egallashi lozim.

### NATIJA

*Biogaz qurilmalari* organik chiqindilarni anaerob sharoitda parchalanishini ta‘minlaydigan muhandislik inshootlaridir. Anaerob jarayon, ya‘ni kislorodsiz muhitda bakteriyalar ishtirokida organik materialning metan va karbonat angidrid gazlari aralashmasiga aylanishiga asoslangan [3]. Ushbu qurilmalarning asosiy maqsadi chiqindilarni ekologik xavfsiz holga keltirish bilan birga, qayta tiklanadigan energiya manbalarini ishlab chiqarishdan iborat.

Biogaz ishlab chiqarishda foydalaniladigan biomassa quyidagi asosiy turlarga bo‘linadi:

— *Hayvon go‘ngi va chiqindilari*: Chorvachilik va parrandachilik sohasida hosil bo‘ladigan organik chiqindilar eng keng tarqalgan biomassa turlaridan biridir.

— *O‘simlik qoldiqlari*: Paxta, g‘alla va boshqa ekinlarning poyalari, barglari va boshqa qoldiqlari biogaz ishlab chiqarishda ishlatiladi.

— *Oziq-ovqat chiqindilari*: Asosan sanoat va maishiy chiqindilardan hosil bo‘lgan qoldiqlar biogaz ishlab chiqarishga mos keladi.

— *Organik suyuqliklar*: Sut zavodlari chiqindilari yoki bioyoqilg‘i sanoatida hosil bo‘lgan chiqindi suyuqliklar biogaz ishlab chiqarish uchun foydalidir.

Biomassa turlari tarkibi va xususiyatlari biogaz ishlab chiqarish samaradorligini bevosita belgilaydi. Tarkibida yuqori miqdorda uglevod, oqsil va yog‘ bo‘lgan chiqindilar metan hosil qilishda yuqori ko‘rsatkichlarga ega.

Biogaz ishlab chiqarish texnologik jarayoni bir nechta asosiy bosqichlardan iborat:

1. *Xomashyoni tayyorlash*: Biomassa qurilmaga yuborishdan oldin maydalash, suyuqlashtirish yoki aralashtirish orqali bir xil konsistensiyaga keltiriladi.

2. *Fermentatsiya*: Biomassa maxsus fermentatsiya tankida anaerob bakteriyalar yordamida parchalanadi. Ushbu bosqichda asosiy jarayonlar gidroliz, kislotali fermentatsiya va metan ishlab chiqarishni o‘z ichiga oladi.

3. *Biogazni yig‘ish va tozalash*: Hosil bo‘lgan gaz yig‘ib olinadi va undan oltingugurt, karbonat angidrid va boshqa aralashmalar tozalanadi.

4. *Energiya ishlab chiqarish*: Tozalangan biogaz yoqilg‘i sifatida elektr energiyasi ishlab chiqarishda yoki isitish tizimlarida ishlatiladi.

5. *Qoldiqlardan foydalanish*: Fermentatsiya natijasida qolgan qoldiq organik o‘g‘it sifatida foydalaniladi [4].

Biogaz qurilmalari qishloq xo‘jaligi uchun juda moslashuvchan hisoblanadi, chunki ular turli xildagi biomassa turlarini qayta ishlay oladi. Chorvachilik korxonalarini go‘ngi, qishloq xo‘jaligi dalalaridan yig‘ilgan qoldiqlar va oziq-ovqat chiqindilarining mavjudligi qurilmalar samaradorligini oshiradi. Bundan tashqari, biogaz ishlab chiqarish natijasida olingan organik o‘g‘itni yana qishloq xo‘jaligi yerlariga qaytarish imkoniyati mavjud bo‘lib, bu yer unumdorligini oshirishga xizmat qiladi.

Moslashuvchanlikni ta‘minlash uchun biogaz qurilmalari texnologik jihatdan turli hajmdagi va tarkibdagi chiqindilar bilan ishlay oladigan darajada jihozlangan bo‘lishi lozim. Shu sababli, qurilmalar kichik fermer xo‘jaliklari uchun ham, katta qishloq xo‘jaligi korxonalarini uchun ham moslashtirilishi mumkin. Bunday texnologiyalarni joriy etish ekologik xavfsizlikni ta‘minlash va iqtisodiy foyda olishga xizmat qiladi.

Biogaz qishloq xo‘jaligi uchun muhim energiya manbai bo‘lib, uning iqtisodiy jihatdan foydaliligi bir necha omillarda namoyon bo‘ladi. Avvalo, biogaz qurilmalari qishloq xo‘jaligi

chiqindilaridan elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Bu energiyani xo'jalik ehtiyojlari, masalan, qishloq xo'jalik texnikalarini ishlatish, suvni sug'orish uchun nasoslarni quvvatlantirish yoki issiqxonalarda ishlatish mumkin.

Shuningdek, biogaz ishlab chiqarish an'anaviy yoqilg'iga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi, bu esa energiya xarajatlarini sezilarli darajada qisqartirishga yordam beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, biogaz qurilmasi o'rnatilgan xo'jaliklar energiya xarajatlarini o'rtacha 30-50% gacha kamaytirishi mumkin. Masalan, Hindistonning bir necha qishloqlarida amalga oshirilgan loyiha natijalariga ko'ra, biogaz qurilmalari kichik fermer xo'jaliklarining yillik energiya xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishga muvaffaq bo'lgan [1].

Biogaz ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'lgan qoldiqlar yuqori sifatli organik o'g'it sifatida foydalanilishi mumkin. Ushbu o'g'it azot, fosfor va boshqa muhim ozuqa elementlari bilan boy bo'lib, tuproq unumdorligini oshirishda katta ahamiyatga ega. Organik o'g'itdan foydalanish kimyoviy o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi, bu esa tuproqning uzoq muddatli barqarorligini saqlashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, bunday o'g'itlar ekinlarning hosildorligini oshirishga yordam beradi. Masalan, Xitoyda olib borilgan tadqiqotlar natijasida biogaz chiqindilaridan tayyorlangan o'g'itlar tuproqning organik modda miqdorini 20% gacha oshirish imkonini bergani aniqlangan [2].

Biogaz qurilmalari iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu texnologiyalar organik chiqindilarni kislorodsiz sharoitda parchalanishini ta'minlagan holda metan gazining to'g'ridan-to'g'ri atmosferaga chiqishini oldini oladi. Ma'lumki, metan karbonat angidridga nisbatan 25 barobar kuchli issiqxona gazidir, va uning atmosferaga chiqishi global isish jarayonini tezlashtiradi.

Shuningdek, biogaz qurilmalarining ishlashi ochiq chiqindi maydonlarining sonini kamaytiradi, bu esa tuproq va suv resurslarini himoya qilishga yordam beradi. Ushbu texnologiya havodagi zararli moddalarning miqdorini kamaytirish orqali ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi. Masalan, Germaniyada biogaz qurilmalarini keng joriy etish natijasida yillik karbonat angidrid emissiyasi 1,3 million tonnaga kamaygani qayd etilgan [3].

O'zbekiston qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida yetakchi mamlakatlardan biri bo'lib, yillik hosil hajmi katta miqdorda organik chiqindilar hosil bo'lishiga olib keladi. Mamlakatda paxta, g'alla, sabzavot va meva yetishtirish jarayonida hosil bo'ladigan qoldiqlar, shuningdek, chorvachilik va parrandachilikdan chiqqan chiqindilarni samarali qayta ishlash uchun katta imkoniyat mavjud [4].

Hozirgi kunda mamlakatda biogaz texnologiyalarini qo'llash cheklangan darajada bo'lib, asosiy foydalanish kichik fermer xo'jaliklari va ayrim sanoat korxonalari doirasida kuzatiladi. Shuningdek, biogaz ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan texnik uskunalari asosan import qilinadi, bu esa texnologiyalarni keng joriy qilish jarayonini qiyinlashtiradi.

Biogaz texnologiyalarini rivojlantirish uchun innovatsion yechimlarni jalb qilish zarur. Xususan:

1. *Mahalliy biomassa resurslarini tahlil qilish va texnologik moslashtirish:* O'zbekiston sharoitida eng ko'p tarqalgan biomassa turlarini aniqlash va ularga mos texnologiyalarni joriy etish muhim. Masalan, paxta qoldiqlari va chorvachilik chiqindilari asosida biogaz ishlab chiqarishni rivojlantirish imkoniyati katta.

2. *Mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish:* Biogaz qurilmalarini ishlab chiqarish uchun mahalliy texnologik bazani yaratish nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki yangi ish o'rinlarini yaratishga ham yordam beradi.

3. *Innovatsion texnologiyalardan foydalanish*: Biogaz ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikka ega bo'lgan zamonaviy anaerob fermentatsiya tizimlarini joriy etish lozim. Masalan, Xitoy va Hindistonda qo'llaniladigan kichik hajmli biogaz qurilmalari fermer xo'jaliklari uchun moslashuvchan va tejamkor bo'lib, O'zbekiston uchun ham istiqbolli bo'lishi mumkin [1, 2, 3].

Biogaz texnologiyalarini keng joriy qilish bo'yicha quyidagi amaliy tavsiyalarni ko'rib chiqish mumkin:

1. *Davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash dasturlari*: Biogaz qurilmalarini joriy qilish uchun subsidiyalar, soliq imtiyozlari va boshqa moliyaviy qo'llab-quvvatlash mexanizmlarini ishlab chiqish lozim. Bu fermerlar va qishloq xo'jaligi korxonalarini uchun texnologiyaga sarmoya kiritishni rag'batlantiradi.

2. *Tadqiqot va rivojlanish markazlarini tashkil etish*: Biogaz texnologiyalarining texnik va iqtisodiy samaradorligini oshirish uchun maxsus ilmiy markazlarni tashkil etish zarur. Ushbu markazlar orqali texnologiyalarni mahalliy sharoitga moslashtirish va yangi yechimlarni ishlab chiqish amalga oshiriladi.

3. *Kadrlarni tayyorlash va malakasini oshirish*: Qishloq xo'jaligi mutaxassislarini biogaz texnologiyalari bilan tanishtirish va ularning malakasini oshirish uchun maxsus o'quv dasturlarini ishlab chiqish kerak.

4. *Axborot kampaniyalari*: Fermerlar va qishloq aholisi o'rtasida biogaz texnologiyalarining afzalliklari va foydalanish usullari haqida tushunchalarni kengaytirish lozim.

5. *Pilot loyihalarni amalga oshirish*: Qishloq xo'jaligida biogaz texnologiyalarining amaliy samarasini namoyish etish uchun bir nechta tumanlarda tajriba loyihalarini yo'lga qo'yish maqsadga muvofiqdir. Ushbu loyihalar orqali texnologiyalarni keng miqyosda joriy qilishning iqtisodiy va texnik jihatlari aniqlanadi.

O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini joriy etish qishloq xo'jaligi chiqindilaridan samarali foydalanish, energiya mustaqilligini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash uchun muhim imkoniyatlarni taqdim etadi [6]. Texnologiyalarni mahalliy sharoitga moslashtirish, innovatsiyalarni jalb qilish va davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash choralari ko'rilsa, ushbu yo'nalishda katta yutuqlarga erishish mumkin. Bu esa nafaqat iqtisodiy rivojlanishga hissa qo'shadi, balki mamlakatning ekologik barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Biogaz texnologiyalarini joriy etish jarayonida turli texnik va iqtisodiy muammolar yuzaga keladi. Ushbu texnologiyalarni keng qo'llashda eng asosiy to'siqlardan biri biomassa ta'minoti va uni qayta ishlash uchun infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligidir [7]. Ko'pgina hollarda qishloq xo'jaligi chiqindilari yetarli miqdorda to'planmagan yoki ularni tashish va saqlash bilan bog'liq muammolar mavjud. Bu esa biogaz qurilmalarining samaradorligini pasaytiradi va loyihalarning iqtisodiy jihatdan o'zini oqlashini qiyinlashtiradi. Bundan tashqari, mahalliy sharoitga moslashgan texnologiyalarining yetishmasligi va mavjud qurilmalar texnik xususiyatlarining biomassa turlariga to'liq mos kelmasligi ham texnik jihatdan muhim to'siqlardan biri hisoblanadi.

Mavjud texnologiyalarni keng ko'lamda joriy qilishni ta'minlash uchun dastlabki investitsiyalarning yuqori darajasi ham katta muammo hisoblanadi. Biogaz qurilmalari o'rnatilishi katta miqdorda mablag' talab qiladi, bu esa kichik va o'rta fermer xo'jaliklari uchun sezilarli moliyaviy yukni anglatadi. Shu bilan birga, biogaz loyihalarini qo'llab-quvvatlashga qaratilgan davlat subsidiyalari va imtiyozlarning cheklanganligi ushbu texnologiyalarining rivojlanishini

sekinlashtiradi. Moliyaviy jihatdan muhim omillardan biri sifatida foyda olish muddati uzoqligi ham biogaz texnologiyalarini tijorat jihatidan jozibadorligini kamaytiradi [8].

Biogaz texnologiyalarini joriy etish jarayonida kadrlar tayyorlash va texnik qo'llab-quvvatlash masalasi ham dolzarbdir. Ushbu texnologiyalar texnik jihatdan murakkab bo'lib, ularni samarali boshqarish uchun maxsus tayyorgarlikka ega mutaxassislar talab etiladi. Hozirgi kunda ushbu yo'nalishda kadrlarni tayyorlash uchun maxsus o'quv dasturlari va treninglarning yetarli emasligi texnologiyalarni samarali joriy etish imkoniyatlarini cheklaydi [9]. Bundan tashqari, biogaz qurilmalarining nosozliklarini bartaraf etish va ularni ekspluatatsiya qilish uchun zarur bo'lgan texnik xizmat ko'rsatish infratuzilmasining cheklanganligi ham muhim muammolardan biridir.

Biogaz qurilmalarini rivojlantirish uchun mavjud texnik va iqtisodiy to'siqlarni yengib o'tish zarurati texnologiyalarning keng miqyosda joriy etilishiga to'siq bo'lib xizmat qilmoqda. Shu sababli, davlat qo'llab-quvvatlash mexanizmlarini kengaytirish, malakali kadrlarni tayyorlashga yo'naltirilgan dasturlarni rivojlantirish va texnologiyalarni mahalliy sharoitga moslashtirish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish talab etiladi. Ushbu chora-tadbirlar qishloq xo'jaligi sohasida biogaz texnologiyalarining rivojlanishiga turtki berishi mumkin [10].

## XULOSALAR

Biogaz qurilmalarini qishloq xo'jaligida joriy etish bir qator iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy afzalliklarni taqdim etadi. Ushbu texnologiyalar qishloq xo'jalik chiqindilaridan samarali foydalanish imkonini yaratib, qayta tiklanadigan energiya manbalari orqali energiya mustaqilligini ta'minlaydi. Bundan tashqari, chiqindilarning atrof-muhitga zararli ta'sirini kamaytirish va hosil bo'lgan qoldiqlarni organik o'g'it sifatida ishlatish orqali tuproq unumdorligini oshirishga yordam beradi. Biogaz texnologiyalarining yana bir muhim jihati — issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirish orqali iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda hissa qo'shishidir. Shu sababli, biogaz qurilmalari ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun muhim vositalardan biri hisoblanadi.

Istiqboldagi loyihalar va qo'llab-quvvatlash yo'nalishlari

1. *Davlat dasturlari va investitsiyalarni jalb qilish:* Biogaz qurilmalarini rivojlantirish uchun maxsus davlat dasturlarini ishlab chiqish va ushbu sohada faoliyat yurituvchi tadbirkorlik subyektlariga subsidiya va imtiyozlarni joriy qilish muhim.

2. *Kichik va o'rta fermer xo'jaliklari uchun qulay texnologiyalarni joriy etish:* Kam xarajatli va mahalliy sharoitlarga moslashgan biogaz qurilmalarini ishlab chiqish va ommalashtirish istiqbolli yo'nalishlardan biridir.

3. *Qishloq infratuzilmasini rivojlantirish:* Biomassa yig'ish, saqlash va tashish bo'yicha samarali infratuzilmani yaratish orqali biogaz loyihalarining umumiy xarajatlarini kamaytirish va samaradorligini oshirish mumkin.

4. *Xalqaro tajriba va texnologiyalarni jalb qilish:* Biogaz texnologiyalarini rivojlantirishda xalqaro tajriba va ilg'or texnologiyalarni O'zbekistonga jalb qilish va ularni mahalliy sharoitga moslashtirish maqsadga muvofiqdir.

Biogaz qurilmalarini qishloq xo'jaligida keng joriy etish orqali ekologik xavfsizlikni ta'minlash, energiya mustaqilligini oshirish va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining samaradorligini yaxshilash mumkin. Bu yo'nalishda davlat, tadbirkorlar va ilmiy doiralarning birgalikdagi sa'y-harakatlari orqali yuqori natijalarga erishish mumkin bo'ladi. Texnologiyalarni rivojlantirish va keng qo'llash O'zbekistonning barqaror rivojlanishi uchun muhim qadamdir.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. B S Rasakhodjaev, M O Boboeva, O U Dilishatov, I R Mashrapova and Sh B Bekchanov. Calculation specifics in the study of solar greenhouses with thermal energy accumulator in mind. To cite this article: B S Rasakhodjaev et al 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1212 012041
2. B.S.Rasaxodjaye, & Sh.B.Bekchanov. (2023). BIOMASSA RESURSLARIDAN OQILONA FOYDALANISH UCHUN AVTONOM ENERGIYA MAJMUA (KOMPLEKS) LARNI ISHLAB CHIQISH VA TAKOMILLASHTIRISH . Journal of New Century Innovations, 31(2), 30–33.
3. B.S.Rasaxodjaye, & Sh.B.Bekchanov. (2023). BIOMASSA RESURSLARIDAN OQILONA FOYDALANISH UCHUN AVTONOM ENERGIYA MAJMUA (KOMPLEKS) LARNI ISHLAB CHIQISH VA TAKOMILLASHTIRISH . Journal of New Century Innovations, 31(2), 30–33.
4. Bekchanov Shahzadbek. IMPROVE BIOGAS PLANT FOR ORGANIC WASTE RECYCLING. International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers ISSN: 2945-4492 Volume-12 Issue-6 2024 Published: 22-06-2024