

QAYTA TIKLANUVCHI ENERGETIKA MANBAI

Abduraxmanov Abdurashid

Andijon mashinasozlik instituti dotsenti, t.f.n.

abdurashid1948@mail.ru

Abstrakt: Qayta tiklanuvchi energetika manbasi sifatida xorijda tobora keng tarqalayotgan Biogaz qurilmasini yaratish sohasida izlanishlar olib borildi. Tajriba mayonida 1.5 va 22 m³ hajmli ikkita biogaz qurilmasi o'rnatilib, unda Eyxorniya va Amarant o'simliklaridan biogaz olish, amaldagi hayvon go'ngidan olingan biogaz miqdorida bir necha marta arzon va samardor ekanligi amalda ko'rsatildi.

Tajriba uchun Xonobod shahar suv oqava maydoniga Eyxorniya o'simligi, Marxamat tumanida esa vatani shimoliy amerika bo'lgan amaranta o'simligini ekib parvarish qilindi, uni o'sish jarayoni, xududga moslashuvi o'rganildi. amaranta o'simligini xududga moslashgan navlari yaratildi va uning xususiyatlari o'rganildi.

Kalit so'zlar: biogaz, yuqori suv o'simligi eyxorniya, amaranta, yem-xashak, biomassa, granula.

Kirish. Tabiiy gaz yoqilg'isi hisobiga olinayotgan elektr energiyasi tannarxi tobora ortishi natijasida biogaz va uning yordamida kogeneratorlar yordamida olinayotgan energiyaga muxtojlik ko'proq sezilayapti. Bundan tashqari an'anaviy usulda (yoqilg'i asosida) olinayotgan energiya atmosferaga parnik efektini orttiruvchi SO₂ va boshqa zararli gazlarni chiqishiga sabab bo'ladi. Bularning xammasi mamlakatimizda yangi energetik imkoniyatlar- biogaz qurilmalari va stansiyalarini qurish, ishga tushirish orqali masalani ma'lum darajada yechishga undamoqda.

Tabiiy chiqindilarni ma'lum bakteriyalar guruxi yordamida bijitish orqali metan gazi ajratishdek biogaz olish texnologiyasi esa ixtiyoriy muxitda amalga oshirilishi mumkin.

Ma'lumki qishloq ho'jaligi maxsulotlarini yetishtirish asosan shaxsiy tomorqa egalari va fermer ho'jaliklari zimmasiga tushadi. Birgina Andijon misolida qaralsa oxirga yillarda issiqxonalarda yetishtirilayotgan sabzavot ekinlari keskin kamayib ketdi, sababi esa aniq, issiqxona uchun tabiiy gazdan foydalanish cheklandi. Biogaz olish texnologiyasini joriy etish asosida issiqxonalarni ko'paytirish yo'qotgan imkoniyatlarimizni tiklashga asos bo'lishi tabiiydir. Biogaz chiqindisi tayyor mineral o'g'it bo'lib, qishloq ho'jaligini rivojlantirishda muxim vosita bo'la oladi. Biogaz olish texnologiyasi turli substraktlarga asoslangan bo'lib, ulardan keng tarqalganlari qoramol va tovuq go'ngiga yordamida amalga oshirilmoqda. Qator horijiy

mamlakatlarda biogaz hom ash'yosi sifatida makkajo'xori silosi ishlatiladi. Biroq silosning qimmatliligi bizning sharoitda qo'llanilishi maqsadga muvofiq emas.

Yuksak suv o'simliklari Eyxorniya, Pistiya, Azolla komunal suv oqavalarini tozalab, ekologik muammolarni ijobiy hal etishdagi imkoniyati hammaga ma'lum. Ular rivojlanish jarayonida o'zining ko'k massasida Quyosh energiyasini fotosintez natijasida akkumulyatsiya qiladi. Ularning biogaz sanoatidagi imkoniyatlari esa endigina shakllanayotgan istiqbolli sohadir. Murmansk o'lkasida Sergey Kolovanov tomonidan Eyxorniyaning ho'l massasida biogaz olinishi olamshumul kashfiyotga tenglashtirildi va "Chistim i obogreem Rossiyu s pomoshyu Eyxorniyu" degan lozung paydo bo'ldi. Darxaqiqat o'ta tez ko'payishi, qisqa paytda minglab tonna ko'k massa tashkil etish qobiliyati Eyxorniyaning biogaz uchun zarur imkoniyatliligini isbotlaydi.

Dastlabki tajribalar Eyxorniyadan olingan biogaz hayvon go'ngiga qaraganda kamxarajatliligidan tashqari 10 marta yuqori samara berishini ko'rsatdi. Kamroq bo'lsada biomassa beruvchi Pistiya va Azolla ham biogaz sanoati uchun arzon, deyarli tekini xom ash'yo hisoblanadi. Biroq, bu kabi Yuksak suv o'simliklari qishda qirilib ketishi masalani murakkablashtiradi. Chunki gaz zarur bo'lgan qish mavsumida bu kabi xom ash'yodan foydalanib bo'lmaydi.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda Andijon shaxar innovatsiyani rivojlantirish markazining bir gurux olimlari tomonidan Andijon shaxar suv oqava tajriba maydonlarida yuqori suv o'simligi Eyxorniyaning xususiyatlari o'rganildi. Yuksak suv o'simliklaridan biri - Eyxorniya o'simligining asl vatani Braziliya bo'lib, u issiq mamlakatlarda keng tarqalgan. Uning o'ta tez ko'payish xususiyatiga ko'ra – "yashil vobo" ham deyishadi. U shunchalik tez ko'payadiki, ba'zan kemalar xarakatiga ham halaqit bera boshlaydi. Biroq u +16 gradus (S) dan yuqori haroratda rivojlana oladi va xarorat pasaygach, qirilib ketadi, ya'ni O'zbekiston uchun "yashil vabo" bo'lmasligi muqarrar. Bu o'simlik uchun bizning sharoit ayni muddao, issiq kunlarda tez ko'payib ketib, oqava suvlarni tozalaydi va shuning bilan birga ozuqa-yem va biogaz uchun hom ash'yoga aylanib qoladi.

USULLARI: Eyxorniyaning mo'jizakor xususiyatlaridan biri suvdagi barcha iflosliklarni parchalash yo'li bilan tozalay olish imkoniyatidir. Uni shahar suv-oqova tizimi tindirgich moslamalarida ko'paytirib, havzadagi bakteriya va sanoat chiqindilaridan maksimal tozalash mumkin.

Izlanishlar natijasida Eyxorniya suv o'simlikning quyidagi xususiyatlari aniqlandi:

1. Suvda o'ta tez ko'payadi, uning bir tupi 50 kunda 1000 taga yetishi kuzatilgan. 50 tupi yoz davomida 1 ga. maydonni egallaydi.

2. Suvni neft maxsulotidan 97,9%, ammoniydan 75,5%, fenol birikmalaridan 98,3 % tozalay oladi.

3. U suvdagi zararli bakteriyalarni o'ldiradi, suvni cho'milishga va hatto ichishga yaroqli holga keltiradi.

4. Tindirgich sathini egallagan Eyxorniya badbo'y xidni deyarli yo'qotadi.

5. O'zbekiston sharoitida may-oktyabr orasida 1 ga suv havzasiga tashlangan Eyxorniya o'tidan hayvonlarga 2 000 tonna to'yimli ko'k o't massasini olish mumkin. Bu massa yem, biogaz olish uchun mahsulot va o'g'it hamdir. Quruq ildizidan yoqilg'i olinadi.

6. Eyxorniya kasallik bakteriyalari, zararli moddalarga liq to'la oqava suv havzasida tez rivojlanib, barcha moddalarni parchalab ozuqalansada o'zining tanasi, barglari va hatto ildizlari sog'lom, zararsiz holatda bo'ladi.

TAJRIBA:

Izlanishlar natijasida, eyxorniyaning quruq massasidan biogaz beruvchi yangi texnologiya yaratilib, laborator sharoitida ilk bor biogaz olindi.

Eyxorniyaning Andijon suv oqava korxonasi ko'paytirish tajribasidan hulosasi shuki, bu tizim suvlari Eyxorniya uchun samarador ozuqa bo'lib, uning rivojlanishi, ko'payishi yoz oylarida maksimal sharoitli muxitligi aniqlandi. Bu o'simlikni qish davrida saqlab qolishga imkoniyatlari bor:

- Yozda qiyg'os gullagan Eyxorniya bu muxitga urug' tashlagani aniqlandi, bu esa bahorda yosh eyxorniya paydo bo'lishini ta'minlaydi

- Suv havzasidagi mavjud qamishzorlar Eyxorniyaning batamom yo'qolib ketishidan saqlaydi, uning qamishlari orasida saqlanib qolgan ildizlari baxorda ma'lum darajada kurtak berishi kutilmoqda.

Eyxorniya rivojlanish jarayonida o'zining ko'k massasida Quyosh energiyasini fotosintez natijasida akkumulyatsiya qiladi va kimyoviy massaga aylantiradi. Bu massa esa bioyoqilg'i va bioneft uchun xom ash'yo hisoblanadi. Biosamaradorlik borasida hech bir o'simlik Eyxorniya bilan raqobatlasha olmaydi. Eyxorniyaning qayta ishlash sanoatida undan biogaz va biogazdan kelgusida issiqlik va elektrenergiasini olishdir. 28 kubometr bunday biogaz 16,8 kubometr tabiiy gaz va 18,4 l dizel yoqilg'isi yoki 20,8 litr neftning o'rnini bosadi.

Mamlakatimizda yaratilgan sharoit chorvachilik va parandachilik fermer xo'jaliklari tobora ko'paymoqda. Ulardan chiqayotgan go'ng biogaz uchun xom ash'yo hisoblanmasda, biroq, bu chiqindilar tuproq unumdorligi uchun yanada zarurroq. Shu tufayli biogaz uchun xom ash'yo yetishmaydi va natijada biogaz sanoati mamlakatimizda istiqbolli hisoblanmaydi. Makkajo'xori silosi yetarlichi qimmatligi esa uning biogaz uchun xom ash'yo sifatida qo'llab bo'lmasligini ifodalaydi. Bu borada to'siqlardan yana biri biogaz olish texnologiasining takomillashmaganligidir. Bu jarayonning ilmiy asosini chuqur tushunmaslik natijasida samarasiz soxa kabi qaralmoqda.

Masalan, parranda chiqindisi kislotalik darajasi yuqoriligi natijasida metan ajratuvchi bakteriyalarini xalok bo'lishiga olib keladi va metan ajralishi kutilgan natijani bermaydi.

Buning uchun ikki bosqichli jarayon tashkil etish zarur, birinchi kamerada gidroliz va kislota ajratuvchi bakteriyalar yordamida substraktdan yog' va kislota ajratish jarayonini tashkil etish va ikkinchi kamerada metan ajratuvchi bakteriyalarni ko'paytirib, kutilgan maxsulot olish mumkin. Uchinchidan, substrakt tarkibi va temperatura rejimini ishlab chiqish zarur. Yana bir muammo, metal konstruksiyali biogaz qurilmalari yetarlicha qimmat, masalan, "Olmaliq metall" tashkiloti 10 m³ li metal biogaz qurilmasini 97 mln. so'm baholamoqda. Bunday qurilmalar aholi uchun qimmatli qiladi va arzon, oddiy biogaz qurilmalar yangi konstruksiyasini yaratishga extiyoj yuqori.

TAJIRIBALAR: Eyxorniyaning quruq massasidan biogaz beruvchi yangi texnologiya yaratilib, laborator sharoitida ilk bor biogaz olindi.

Biogaz olish jarayoni o'ta murakkab bo'lib, uning miqdori substrakt tarkibi, zarur qo'shimchalar, temperatura rejimi, reaktorda ushlab turilgan bosim kabilarga uzviy bog'liqdir. Bundan tashqari reaktorda biomassani kavitatsiya jaryonini tashkil etish xam samaradorlikka sabab bo'ladi.

Yirik biogaz qurilmasini ishga tushirish quyidagi bosqichlardan iborat:

- Biomassa (chiqindilar va yashil yoki quriq massa) davriy ravishda nasos stansiya yordamida reaktorga yuklaydi.

- Reaktor germetik berkitilishi, ichiga kislorodning kirib ketmasligi ta'minlanadi.

- Reaktor issiqlikni saqlovchi qoplama bilan o'raladi va qizdiruvchi pech yoki elektrik tent bilan qizdirilib, belgilangan xarorat ushlab turiladi.

- Reaktor qurilish materiali temirbeton va maxsus qoplamali cho'yandan yasalishi maqsadga muvofiq. Kichik qurilmalarda ba'an kompozitsion materiallardan foydalaniladi.

- Reaktorda foydali bakteriyalar yashaydi va biomassani yeb-qayta ishlab biogaz chiqaradi. Bakteriyalarning yashash sharoitini yaratish ularga ozuqa berishdan iborat.

- Reaktorda 35-38 °S ga xarorat ushlab turilishi kerak.

- Substraktni davriy ravishda aralashtirib turilishi kerak. Bu jarayon kichik qurilmalarda qo'l mexnati bilan maxsus miksellar orqali amalga oshiriladi. Katta hajmdagi qurilmalarda reaktor ichining quyi qismiga o'rnatilgan purkagich quvurlardan metan gazni qayta kiritish orqali aralashtiriladi.

- NATIJA:

- Olingan biogaz Gazgolder deb ataluvchi, keraklicha bosimga chidamli qurilmaga qamaladi. Undagi biogaz ikki maksadga yo'naltiriladi-reaktordagi massani

aralashtrish va istemolchi- isitish qozoni va kogeneratorga elektr energiyasini olish uchun uzatish.

Biogaz qurilmasi ikki bosqichli reaktordan iborat xolatda ishlashini ta'minlash samaradorlikni oshiradi. Bunday qurilma kislotalilik darajasini ko'tarilmasligiga xizmat qilib, metan ajratuvchi bakteriyalarning xalok bo'lishini oldini oladi. Ayniqsa bu substrakt parranda chiqindisi va spirtli bo'tqa bo'lgan xolda katta samara beradi, bu substrakt bir kamarali qurilmada deyarli ishlamaydi

Biomassaga turli qo'shimchalar mikroelementlar, stimulyatorlar qo'shilishi biogaz chiqimini 20dan 40%gacha ko'paytiradi, biogaz qurilmasini rekonstruksiya qilish esa bu ko'rsatkichni yanada orttirishi mumkin. Bu imkoniyatlar biogazda metan darajasini orttirish ham muximki, bu aloxida ilmiy yondashuvni talab qiladi. Markazda bu qurilmaning sanoat namunasi yaratildi.

Hozirda esa yana bir yangi texnologiya joriy etildi. Makkajo'xori silosiga nisbatan 2 marta ko'p biogaz berishi kutilayotgan amarant o'simligi silosidan biogaz olish sinovdan o'tkazildi. O'zbekiston uchun yangi madaniy o'simlik hisoblangan amarant shu yili mamlakatimizning qator viloyatlarida ko'paytirilib, 270 t/ga. miqdorida yashil massa berishi amalda sinaldi. Hozirda esa bu o'simlik yuzlab ga. maydonga ekilib, undan biogaz uchun yangi xom ash'yo zaxirasi yaratilishi ko'zda tutilmoqda.

Asl vatanni Janubiy Amerika bo'lgan amarant o'simligi ko'paytirilib, uning massasi biogaz olish jarayonida stimulyator sifatida foydalanish sinab ko'rildi va ijobiy natija olindi.

Hozirda bu tajribalar biogaz qurilmasining sanoat namunasida yanada chuqurrov sinalmoqda va Amarant silosi kelgusi biogaz sanoati uchun asosiy xom ash'yo sifatida tavsiya etilishi kutilmoqda. Chunki, dastlabki izlanishlar amarant silosi qimmatbaxo silosdan 1.5 marta, qoramol go'ngidan 3 marta ko'p samara berishi kutilmoqda. Amarant silosi esa deyarli tekin, u qimmatbaho amarant donini olgandan keyin chiqindi sifatidagi mahsulotdir.

Ilmiy tadqiqot natijalari yangi yo'nalish-Amarant yashil massasidan biogaz olish, yoki undan bu jarayonda stimulyator sifatida foydalanish imkoniyatlarini o'rganish bo'lib fan tizimiga kirib keldi. Ma'lum bo'lishicha, amarant qo'shimchasi ajralayotgan gazdagi metan miqdorining 10 va undan ko'proq marta orttiradi. Amarant bo'tqasi (jom) qimmatli modda bo'lib, gaz chiqimini ko'paytirishi ma'lum bo'ldi. O'zbekistonning Surxodaryo, Namangan, Andijon kabi viloyatlarida Amarantning 19 hili ekilib, samarador navlar ajratib olindi. Xarkovskiy-1, Lera kabi navlar gektaridan 200 tonna silos berishi aniqlandi va bu imkoniyat yaqin kelajakda biogaz uchun eng arzon, samarador xom ash'yo bazasi deb qaralmoqda.

Biogaz qurilmasining yangi tipdagi sanoat namunasini yaratish va unda Eyxorniya quruq massasidan biogaz chiqarishni tashkil etish jarayoni quyidagi tartibda bajarildi:

•Sig‘imi 22 m³ li biogaz qurilmasining sanoat namunasi yaratildi Uning reaktori ikki kameradan iborat bo‘lib, gidroliz yo‘li bilan yog‘ ajratish va undan kislota moddasini yaratish birinchi kamerada amalga oshiriladi.

•Ikkinchi kamerada metan ajratish jarayoni amalga oshiriladi.

•Yaratilgan biogaz sanoat namunasi reaktor, gazgolder, vakum nasosi, substrakt metal xovuzi, maydalagich, boshqarish shkafi kabi qismlardan tashkil topgan kompleksdan iboratdir.

•Kompleks vakum kompressori yordamida ikki vazifa bajariladi, birinchidan gazgolder xavosi tortib olinadi va bu metantekka substraktni so‘rib olish imkonini beradi, ikkinchidan uning yordamida reaktordagi gaz gazgolderga qamash vazifasini bajariladi.

•Maydalangan Eyxorniya, zarur chiqindilar, amarant yashil massasi va gidroliz qiluvchi, kislota ajratuvchi va metanga aylantiruvchi bakteriyalar guruxi laboratoriya qurilmasidan olingan proporsiyasi gomogenizatorga tashlandi.

•Reaktorga tashlangan bakteriyalar guruxi uchun 1.5 m³li reaktorimiz bakteriyalar inkubatori sifatida foydalanildi.

•Reaktorda kislorod kirmaslik sharoiti (Anaerob muxit) yaratildi.

•Gomogenizatorida substraktni aralashtirish uning tubiga o‘rnatilgan maxsus teshikli trubalarga olingan metan gazini kompressor yordamida qaytadan yo‘naltirish orqali amalga oshirildi.

•Biomassa metantenkaga tushgach, unda Eyxorniyaning noyob xususiyati bakteriyalarning metanga aylantirish simbionti tufayli metanga aylanish intensiv jarayoni va gaz to‘planishi yuz beradi.

•Reaktorga 50% gacha biomassa (Eyxorniya quruq massasi), qisman go‘ng, maxsus bakteriyalar guruxidan tashqari AMARANT o‘simligi yashil massasi stimulyator sifatida tashlandi.

•Ushbu jarayonda qorishma o‘z-o‘zidan qizish kuzatildi. Bu jarayon xarorati mutasil kuzatib borildi. Bundan tashqari reaktor xarorati pasaygan paytda yordam beruvchi qo‘shimcha qizdirish moslamasi yaratildi.

•Metantekada anaerob achishi jarayoni odatda 10 kunda natija berdi va gaz ajralish jarayoni boshlandi.

•Ajragan gazning reaktordagi bosimi mutasil o‘lchab borilmoqda va kompressor orqali gazgolderga qamash jarayoni tashkil etilgan.

Olinayotgan gaz miqdorini o‘lchash uchun hisoblagich(schyotchik) o‘rnatilgan bo‘lib, ajralayotgan gaz miqdori ni hisoblash davom

Tajribaga asoslangan ushbu tadqiqot quyidagi jixatlariga ko‘ra ilmiy innovatsion xususiyatga ega va mavjud texnologiyalardan tubdan farq qiladi:

• Rossiyada ilk bor Eyxorniyaning yashil massasidan biogaz olindi, biroq bu yondashuv yil davomida uzlyuksiz jarayonni ta'minlamaydi, chunki sovuq paytlarda Eyxorniya yashil massasi qirilib ketadi. Bizning tadqiqotda esa Eyxorniyaning quruq massasidan substrakt sifatida foydalaniladi va bu yil davomida uzlyuksiz jarayonga imkon beradi.

• Reaktorda Anaerob muxitda bijish jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida Amarant yashil massasi stimulyator sifatida qo'llanildi, natijada dastlabki gaz ajralish muddati qisqardi, olingan gaz miqdori ko'paydi,

• Sanoat namunasi sifatida yaratilgan reaktor konstruksiyasi mavjud qurilmalarda mutloq farq qiladi. U ikki kamerali bo'lib, birinchi kamera substrakti gidroliz qilish va kislotaga aylantirish kamerasi sifatida ishlaydi. Ikkinchi kamera birinchi kamera maxsulini metanga aylantirishga hizmat qiladi.

• Reaktor konstruksiyasini tubdan o'zgartirish va undan foydalanish samaradorlikni keskin orttirishni ta'minlaydi.

•• Tadbirkorlar ishtirokida TIKO mashinasi dvigateliga asoslangan mini kogenerator yaratildi va biogazda ishlashi sinaldi. Bu imkoniyat keng amalga tadbir etilgan taqdirda eng arzon biogaz, elektr va issiqlik energiyasini olish imkoniyati yaratiladi.

Xozirda Eyxorniyadan olingan biogazdan elektr energiyasi va issiqlik energiyasi olish mexanizmi yaratildi va amalda sinaldi.

Xulosa: Izlanishlar doirasida olingan natijalarning iqtisodiy asoslari quyidagicha:

1. Laboratoriya xolatida Eyxorniya yoki Pistiyaning 1kg.yashil massasidan 30 kun davomida 360S xaroratda kuniga 14 litr biogaz olindi. Xisoblashlar shuni ko'rsatadiki bir gektar suv xavzasidan yiliga 500 000 m³ dan ko'proq biogaz olish mumkin. Bu 400000 m³ tabiiy gaz miqdoriga ekvivalent maxsulotdir. Agar birgina Andijon suv oqava tizimining 20 gektarli suv havzasida Eyxorniya ko'paytirilsa, oqava suvlarni tozalashdan tashqari yiliga 1 mln.m³ biogaz olish mumkun bo'ladi. Bu esa ma'lum darajada axoli yoki ishlab chiqarish extiyojini qoplashga imkon beradi.

2. O'zbeknergiya 1kVt el.energiya olish uchun 0.36m³ tabiiy gaz sarflaydi. Kogeneratr esa 0.29m³ tabiiy gaz asosida shuncha el.energiya va shuncha issiqlik energiyasi bera oladi. Bundan tashqari O'zbEnergiya Andijonga yetkazib berayotgan el.energiyasi yo'lda qarshilik va boshqa sabablarga ko'ra 20-25 % qismi yo'qoladi. Demak, biogaz olish texnologiyasini rivojlantirish asosida arzon elektr energiyasi olish imkoniyati yaratiladi.

3. Biogaz texnologiyasi katta miqdorda xam ash'yo talab qiladi. Masalan Asaka tumanida rejalashtirilayotgan biogaz stansiyasigi oyiga 1 000 tonna xom ash'yo zarur bo'ladi. Qoramol go'ngi v makkajo'xori silosi qimmatligi ni hisobga olib, deyarli

tekin Eyxorniya va Amarant asosidagi substrakdan foydalanilsa, olinadigan biogaz tannarxi keskin kamayadi.

4. Biogaz qurilmasidagi chiqindi tayyor chirindi – mineral o‘g‘it bo‘lib, qishloq ho‘jaligi uchun katta miqdorda foyda keltiradi va tuproq unumdorligini keskin orttiradi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, biogaz sanoatini O‘zbekiston muxitida rivojlantirish istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Diyorimizda kamyob va tannarxi qimmat hisoblangan hayvon va parranda go‘ngi, makkajo‘xori silosi o‘rniga Yuksak suv o‘simliklari va amarant silosidan foydalanish ekologik va iqtisodiy jihatdan samaradordir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. А.Абдурахманов и др. Биогазовая установка усовершенствованным термоизоляционным и коррозионностойким реактором с плавающим куполом.”Инновационные технологии на производстве и в высшем образовании» материалы республиканской научно-практической конференции 16-17 мая 2013 года (2-том). 3-5 стр.

2. А.Абдурахманов и др. Высокоэффективная, ресурсосберегающая солнечная водонагревательная установка на базе тепловой трубы. .”Инновационные технологии на производстве и в высшем образовании» материалы республиканской научно-практической конференции 16-17 мая 2013 года (2-том). 5-7 стр.

3. А.Абдурахманов и др. Разработка высокоэффективных пиролизных теплогенераторов для систем воздушного и водогрейного отопления.”Инновационные технологии на производстве и в высшем образовании» материалы республиканской научно-практической конференции 16-17 мая 2013 года (2-том). 8-11 стр.

4. К.Тохтахунов, А.Абдурахманов, М.Муминов. Комбинированная станция биологической очистки вод с использованием возобновляемых источников энергии. Международная научно-практическая конференция “Современные материалы, техника и технологии в машиностроении» АндМИ, 2014.

5. А.Абдурахманов.”Қуёш энергияси ёрдамида коммунал чиқинди сув оқаваларини тозаловчи юксак сув ўсимликларидан биогаз олиш технологиясини жорий этиш” 2014 йил учун илмий лойиҳа йиллик ҳисоботи. Дастур номи: ППИ-3 Энергетика, энерго- тежамкорлик. Регистратсион рақам: И-2014-3-2. 60 бет.

6. 7.М.Мўминов, А.Абдурахмо.нов, Қ.Тўхтаунов Янги инновацион технологиялар асосида энергетик полигон яратиш истикболлари.“Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини

ошириш муаммолари”мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. 3-шўба 9-13 б АндМИ,2018.

7. А.Абдурахманов, М.Муминов,Х.Файзуллаев, Биогаз олишда амарант ўсимлигининг роли. Республрф миқёсидаги “Замонавий илм-фаннинг инновасион ривожланиши”мавзусидаги илмий-амалий анжумани тезислар туплами. АндМИ.2019 й.,1-шуба.

8. М.Муминов , А.Абдурахманов Биогаз олишнинг дунё тажрибаси Республрф миқёсидаги “Замонавий илм-фаннинг инновасион ривожланиши” мавзусидаги илмий-амалий анжумани тезислар туплами. АндМИ.2019й., 1-шуба,579 б.

9. А.Абдурахмонов,М.Муминов “Юқори сув ўсимлиги-Эйхорниянинг куруқ массасидан биогаз олиш технологияси”.Наманган мухандислик технология институти илмий техник журнали 2019 йил 4-сони. 100-107 б.

10. А.Абдурахманов . М.Муминов.Получении биогаза с помощью сухих масс из биомассы высших водных растений-эйхорния . Наманган мухандислик технология институти илмий техник журнали . 2020 йил .1-сони. 102-105 б.