

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

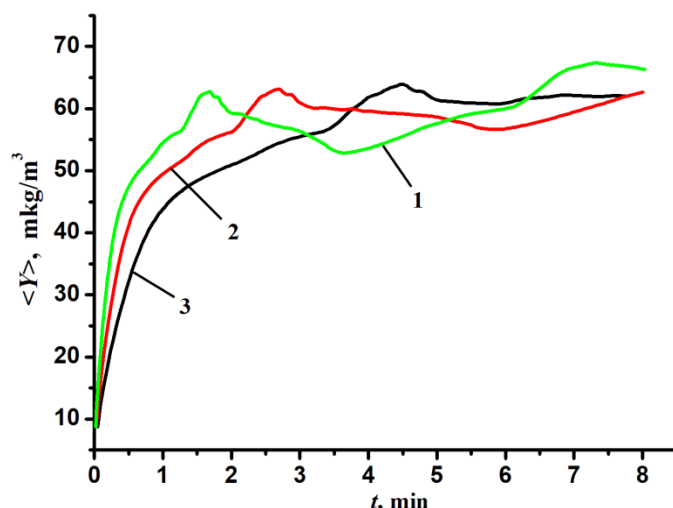


Рисунок 3. Зависимость средней концентрации $\langle Y \rangle$ от времени при различных скоростях u_0 : 1 – 4.5, 2 – 2.5, 3 – 1.5 м/с

Волнообразное изменение скорости u и возможность ее отрицательных значений указывает на наличие движения в обратном направлении. Иначе говоря, в помещении имеются слабые вихревые движения.

Также рассчитывалась средняя по «объему» концентрация $\langle Y \rangle$. Ее зависимость от времени для трех значений входной скорости приведена на рисунке 3. Видно, что за время порядка 2-3 минут эта концентрация практически принимает постоянное значение.

Наблюдающиеся колебания концентрации, вероятно, объясняются возникновением вихрей с возвратно-поступательным движением газа в отдельных областях пространства. Чем больше скорость u_0 , тем раньше это происходит.

Список использованных источников

1. Эльтерман В. М. Вентиляция химических производств / 3-е изд., перераб. - М.: Химия. - 1980. - 288с.
2. *Energy Plus. Engineering Reference*. Ed. Orlando E. University Illinois and University of California. 2013. <http://energy.gov/eere/office-energy-efficiency-renewable-energy>.
3. Сабденов К. О., Байтасов Т. М., Ерзада М. Оптимальное регулирование теплоснабжением здания. Часть 2. Анализ и результаты // Инженерно-физический журнал. – 2014. – Т. 87, №4. – С. 822-828.
4. Sabdenov K. O., Baitasov T. M., Erzada M. Optimum Control of Heat Supply of a Building. 2. Analysis and Results // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. Volume 87, Issue 4 (2014), Page 848-854.

УДК 662.767.2

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА БИОГАЗДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Есенжол Дина Қанашқызы
esenzhould@mail.ru

Л. Н. Гумилев ат. Еуразия Ұлттық Университеті, 8D07117 – Жылу энергетикасы бббт 1
 курсының докторанты, Астана, Қазақстан
 Ғылыми жетекшісі - Бахтияр Б.Т.

Ауыл шаруашылығы Қазақстан Республикасында экономиканың жетекші салаларының бірі. Мал шаруашылығы халықты сүтпен, мал мен құс етімен, жұмыртқамен қамтамасыз етуге

мүмкіндік береді. Өсімдік шаруашылығы жануарларды тамақтандыру үшін шикізатпен қамтамасыз ету циклін жабуға мүмкіндік береді.

Энергия бағасының тұрақты өсуі жағдайында қазіргі қоғам энергия өндірудің балама және экологиялық жолдарын іздейді. Перспективалы көздердің бірі биогаз деп аталады. Биогазды өндіру процесін биогаз бен тыңайтқыштарды жасау үшін шикізат ретінде көң түріндегі мал шаруашылығы қалдықтары пайдаланылған кезде кешенді пайдалану цикліне шығаруға болады. Биогаз өндіріске қызмет көрсету үшін энергия көзі ретінде пайдаланылуы мүмкін, сонымен қатар сатылымға шығарылуы мүмкін. Тыңайтқыштар өз кезегінде өну энергиясын және жануарларды тамақтандыру үшін шикізатты одан әрі жинау үшін дақылдардың сапалық көрсеткіштерін арттыру үшін қолданылады [1].

Ауыл шаруашылығында шешілетін міндеттердің бірі-көң мен өсімдік қалдықтарын кәдеге жарату.

Биоотынды қолдану және отын-энергетикалық кешенді құру ең тиімді болып табылады және энергетика саласындағы бірқатар маңызды мәселелерді шешуге мүмкіндік береді, мысалы, ауылшаруашылық қалдықтарын шешу, жылу және электр энергиясын өндірудің төмен құны, ауыл тұрғындарының әлеуметтік-экономикалық жағдайларын жақсарту, анаэробты өңдеуден кейінгі қалдықтар қоспасы тыңайтқыш ретінде пайдаланылуы мүмкін, парниктік шығарындылар аз газдар, CO₂ және NO₂.

Еуропалық Одақтың электр энергетикасында көшбасшы өзгерді: электр энергиясының ең ірі өндірушісі жаңартылатын энергия болды. 2020 жылы Еуропалық одақтың 27 елі алғаш рет қазбаларға қарағанда жаңартылатын көздерден көбірек электр энергиясын алды. Көмір, газ және мұнай үлесі 37% - ға дейін төмендеді, ал жел, күн, гидроэнергетика және биомасса ЕО-да жалпы өндірістің 38%-ын қамтамасыз етіп, өндіріс көлемін 10% - ға арттырды [2].

Биогаз технологиялары Еуропада, АҚШ-та, Қытайда, Бразилияда және басқа да елдерде кеңінен таралған. Еуропалық биогаз қауымдастығының мәліметтері бойынша, 2016 жылдың басында Еуропалық Одақта 17376 биогаз қондырғысы болған. Бір жыл ішінде олар 60, 6 ТВт·сағ электр энергиясын өндіруге болатын биогаз мөлшерін шығарады деп есептелді, бұл 14 миллион үй шаруашылығын электр қуатымен қамтамасыз етуге жеткілікті [3].

Қазақстан Республикасында энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін негізгі назар жаңартылатын энергия көздеріне аударылады. Қазіргі уақытта Қазақстан жаңартылатын және баламалы энергия көздерін дамытуға бет бұрды. Қазақстан Республикасы Президентінің тапсырмасы бойынша елдегі электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2030 жылға қарай кемінде 15% - ға құрауға тиіс. Осы мақсатта Қазақстан Республикасының Үкіметі 2035 жылға дейін энергетикалық теңгерімді әзірледі, сондай-ақ Қазақстанның 2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізу жөніндегі стратегиясын әзірлейді [4].

Қазақстан экономикасы ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру дамыған Орталық Азиядағы ірі агроөнеркәсіптік экономикалардың бірі болып табылады, нәтижесінде ауыл шаруашылығы қалдықтарының едәуір көлемі түзіледі. Ауылшаруашылық қалдықтарының көп бөлігі топырақты жабындау үшін, тыңайтқыш, мал азығы және мал төсегі ретінде қолданылады. Алайда, қалдықтардың әлі де үлкен үлесі пайдаланылмаған күйінде қалып отыр. Қалдықтардың қалған және пайдаланылмаған көлемі үшін перспективалы нұсқалардың бірі-оларды жылумен қамтамасыз ету, тамақ дайындау және электр энергиясын өндіру мақсатында биоэнергияға айналдыру [5].

Соңғы екі жыл ішінде пайдалануға берілген биомассада жұмыс істейтін бірнеше қазандықты қоспағанда, ауыл шаруашылығы қалдықтарын жылу энергиясына қайта өңдеу жөніндегі Қазақстандық нарық жоқ. Алайда, жаңартылатын энергия көздерін энергетикалық теңгерімге интеграциялау Қазақстанның «жасыл» экономика стратегиясын іске асыруды қамтамасыз ететін негізгі фактор болып саналады.

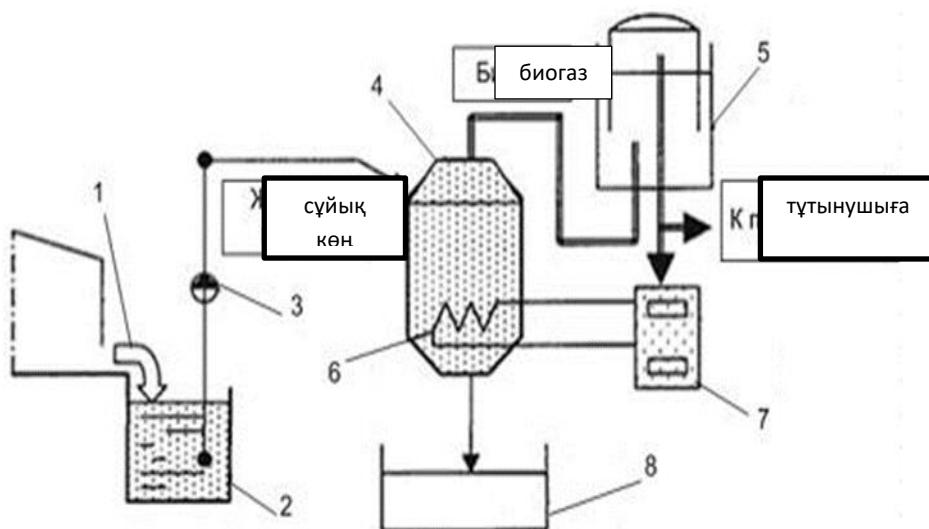
Пайдаланылмаған ауылшаруашылық қалдықтарын энергияға қайта өңдеу жаңартылатын энергия үлесін арттыруда маңызды рөл атқаруы мүмкін. Осылайша, ауылшаруашылық қалдықтарынан алынатын жаңартылатын жылу энергиясының болашағы

жоғары әлеуетке ие [6]. Биогаз технологиялары аталған проблемалармен күресу және биоэнергетиканың даму болжамдарын қамтамасыз ету жөніндегі шаралар тізбегіндегі маңызды компоненттердің бірі болып табылады. Биогаз қондырғысының жалпыланған схемасы 1-суретте көрсетілген.

Биогаз қондырғыларын пайдалану келесі оң факторлармен байланысты [7]:

- биогазды блокты ЖЭО жұмыс істеуі үшін отын ретінде пайдалануға болады;
- алынған жылу биогаз қондырғысының қажеттіліктері үшін, сондай-ақ жылумен жабдықтау жүйелерінде қолданылады;
- қайта өңделген субстрат азотқа, фосфорға, калийге және микроэлементтерге бай құнды тыңайтқыш болып табылады;
- биогаз қондырғылары санитарлық-гигиеналық аспектілерді жақсартатын органикалық қалдықтары бар фермаларда, зауыттарда және зауыттарда тазарту қондырғыларының рөлін атқара алады;
- биогаз өндірісі метанның атмосфераға шығарылуын болдырмауға мүмкіндік береді;
- алдын ала өндеуден кейінгі биогазды газбен жұмыс істейтін автомобильдер үшін отын ретінде пайдалануға болады.

Биогаз қондырғылары қалдықтарды тазарту және кәдеге жарату арқылы шаруашылық шығындарын едәуір азайтуға мүмкіндік береді. Көң тұндырғыштарын салудың қажеті жоқ. Ақшаны үнемдеуге, жер асты суларының ластануы үшін айыппұлдарды болдырмауға және босатылған жер учаскелерін тиімді пайдалануға болады [8].



- 1-Органикалық биомасса көзі; 2-биомассаны сақтауға арналған резервуар; 3-сорғы; 4 - метантанк; 5 - газгольдер; 6-жылу алмастырғыш; 7-қазандық; 8 - тыңайтқыш қоймасы.

Сурет 1. Биогаз қондырғысының жалпыланған схемасы

Биогаз қондырғылары өте қарапайым дизайнға ие. Мұндай қондырғылардың заманауи модельдері автоматтандырудың жеткілікті дәрежесіне ие және адам тарапынан минималды бақылауды қажет етеді. Сонымен, қазіргі заманғы биогаз қондырғысы мыналардан тұрады [9]:

1. Шикізат жылыту үшін өндеудің басында түсетін өтпелі сыйымдылық.
2. Ірі шөп пен көң бөлшектерін ұнтақтауға арналған араластырғыштар.
3. Алынған газды сақтайтын газ сыйымдылығы (газ ұстағыш) жүйеде қорлар мен қысымды ұстап тұру үшін қажет.
4. Биореактор, шикізат ашытылатын және газ өндіретін биогаз қондырғысының ең

маңызды бөлігі.

5. Газ жүйесі, алынған газды беру және бұру құбырлары мен шлангтарының жиынтығы.

6. Сепараторлар өңделген шикізатты қатты және сұйық тыңайтқыштарға сұрыптайды.

7. Шикізат пен суды айдауға арналған сорғылар.

8. Реактордағы қысымды және қыздыру сұйықтығының температурасын өлшеу және бақылау аспаптары.

9. Когенерациялық станция, алынған газды таратуға қызмет етеді.

10. Берілген қысымды ұстап тұру үшін реактор мен газ ұстағыштан артық газды шығаруға арналған авариялық оттықтар қажет.

Ауыл шаруашылығы қалдықтарын қайта өңдеу жөніндегі биогаз қондырғысын және биогазды өнеркәсіптік өндіруге арналған жаңа типтегі су жылыту қазандықтары бар кешенді әзірлеу үлкен әлеуетке ие және Қазақстанда өзекті болып табылады.

Мақалада ауылшаруашылық қалдықтарынан биоэнергия алу мүмкіндігі қарастырылады. Жобаның мақсаты биомассадан немесе биоотын өндіру учаскесінен, биогазды синтездеуге арналған қондырғыдан, жылу генераторынан - жылу энергиясын өндіруге арналған су жылыту қазандығының жаңа түрінен тұратын мал шаруашылығы қалдықтарынан жылу энергиясын өндіруге арналған эксперименттік энергетикалық кешенді әзірлеу болып табылады.

Бұл ретте қондырғыны - биогазбен жұмыс істейтін және қалдықтарды тиімді қайта өңдеуге мүмкіндік беретін қазандықтың жаңа түрін құру көзделіп отыр. Ұсынылып отырған биогаз қондырғысының реакторы 2-суретте көрсетілген.



Сурет 2. Биогаз қондырғысының реакторы

Tabasarana-Rothenberger қалдықтардың бір тоннасына шаққандағы биогаздың нақты көлемін және белгілі бір уақытта пайда болған жалпы мөлшерді анықтауға мүмкіндік береді

$$G_e = 1,868C \cdot (0,014T + 0,28), \text{ м}^3 / \text{Т} \quad (1.1)$$

1, 868-1 кг органикалық көміртектен түзілетін биогаз мөлшері, м³/кг; С-жалпы органикалық көміртегі (кг/т қалдықтар) (морфологиялық құрамына, қалдықтарды сақтау уақыты мен әдісіне байланысты кең ауқымда ауытқиды, ұйымдастырылған полигондар үшін 150-220 кг/т диапазонында болады); Т-температура қалдықтар, °С.

Органикалық заттардың ыдырау жылдамдығы теңдеумен сипатталатыны анықталды:

$$R = (1 - 10^{-kt}), \text{ 1/жыл}, \quad (1.2)$$

мұндағы k -жыл ішінде толық ыдыраған ҚТҚ органикалық массасының үлесін сипаттайтын ҚТҚ ыдырау константасы (қолда бар эксперименттік деректерге сәйкес коэффициент мәндері 0, 035 - тен 0, 045-ке дейінгі диапазонда болады); t -көмілген сәттен бастап уақыт, жылдар.

Демек, жерленген сәттен бастап белгілі бір уақытқа (жылға) бір тонна қоқыс массасынан бөлінетін биогаздың меншікті эмиссиясы:

$$Q_e = 1,868 \cdot C \cdot (0,014T + 0,28) \cdot (1 - 10^{-kt}), \text{ м}^3/(\text{т} \cdot \text{жыл}) \quad (1.3)$$

Осылайша, биогаздың мөлшері нақты шығарындылардың мөлшерін тоннадағы көмілген қалдықтардың көлеміне көбейту арқылы анықталады. Бұл модель Еуропа елдерінде қоқыстың біртекті құрамымен сипатталатын қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарынан биогаз шығарындыларын алдын-ала бағалау үшін кеңінен қолданылады [10].

Жоғарыда айтылғандардан мынандай қорытынды жасауға болады:

- биогаз-әлемдегі ең көп таралған жаңартылатын энергия көзі;
- биогаз қондырғыларының технологиясы тіпті суық климаты бар солтүстік аймақтарда да жұмыс істейді;
- өндіріске жарамды шикізаттың өте кең тізімі;
- энергетикалық кешенді салу кезінде құрылыстың мерзімдері мен өтелімділігі, сондай-ақ оларға салынған күрделі салымдардың көлемі орталықтандырылған жылыту және электр энергетикасы объектілеріне қарағанда едәуір төмен;
- Қазақстанда энергетика объектілері ретінде биогаз қондырғысын дамытудың алғышарттары бар;
- жаңартылатын энергия көздерін дамыту-Қазақстандағы мемлекеттік энергетикалық саясаттың басым бағыты.

Қаржыландыру. Мақала AP13068541 Жетілдірілген қазандық қондырғысы негізінде биоотынды пайдалану арқылы эксперименттік энергетикалық кешен әзірлеу жобасы аясында орындалды.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. Вовкодав К.В., Зеновская А.И.. Внедрение биогазовых установок на сельскохозяйственных предприятиях России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/97893/1/sueb_2021_037.pdf Дата доступна: 2021
2. Гурков А. ВИЭ стали главным источником электричества в ЕС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.dw.com/ru/vije-teper-glavnyj-istochnik-elektrichestva-v-es/a-56339064>– Дата доступна: 25.01.2021.
3. European Biogas Association [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://european-biogas.eu>. – Дата доступа: 15.03.2017.
4. Polymetal будет развивать в Казахстане возобновляемые источники энергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://qazaqgreen.com/journal-qazaqgreen/industry-news/599> /// QazaqGreen, 2022. – № 3 (07). – С. 12-13. –
5. Обзор перехода Казахстана к сценарию «зеленой» экономики путем увеличения доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе- Преобразование сельскохозяйственных отходов в биотепловую энергию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.unescap.org/sites/default/files/ReviewoftheKazakhstantransitiontotheGreenEconomicScenario-Convertingsagriculturalresiduestobio-heatRus.pdf>. Дата доступа: 04.12.2019.
6. Шиловой Е.П. Биогазовые установки. Производство биогаза. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://mcx-consult.ru/biogazovye-ustanovki.-proizvodstvo>
7. Величко В.В., Кундас С.П. Эффективность и проблемы использования биогазовых технологий // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века: материалы

16-й междунар. науч. конф., 19–20 мая 2016 года, г. Минск, Республика Беларусь / под ред. С.А. Маскевича, С.С. Позняка, Н.А. лысухо. –Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2016. –266 с.

8. Ульяна Громова. "Биогаз — альтернативное топливо будущего". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.solidwaste.ru/publ/view/581.html>

9. Благутина В.В. Биоресурсы // Химия и жизнь – 2011. - №1. – С.36-39

10. Williams A., et al., Pollutants from the combustion of solid biomass fuels, Progress in Energy and Combustion Science 38, 2012, pp. 113-137.

УДК 662.767

БИОГАЗ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПТІ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Исаева Шахло Адилқызы

issaevashahlo@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Жылуэнергетика» кафедрасының 2
курс магистранты

Ғылыми жетекші - Мерзадинова Г.Т.

Мақалада биогаз қондырғыларында қауіпті қалдықтарды пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Биомассаны ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптік өндірісте өңдеу және пайдалану үшін алу әдісі туралы мәселе қозғалады. Биогаз өндіруге жарамды органикалық қалдықтардың толық емес тізімі келтірілген. Биогаз қондырғысының схемасы, сондай-ақ оны биогаз өндірісінде қолданудың орындылығы негіздемесі қарастырылады. Алынған энергия ресурстары табиғи газбен жабдықталмаған елді мекендерде жайлы өмір сүру үшін қажет.

Кіріспе

Биогаз өндіруге жарамды органикалық қалдықтардың тізбесі: көң, құс саңырауқұлағы, дәнді дақылдар және спирт зауытынан кейінгі сірне, сыра қайнатқыш дәндері, қызылша целлюлозасы, нәжіс шламы, балық және қасапхана қалдықтары (қан, май, ішек, канига), шөп, тұрмыстық қалдықтар, сүт зауыттарының қалдықтары - тұздалған және тәтті сарысу, биодизель өндірісінің қалдықтары - рапс тұқымынан биодизель өндірісінің техникалық глицерині, шырын өндірісінің қалдықтары - жеміс-жидек, жидек, көкөніс, жүзім помасы, балдырлар, крахмал және меласса өндірісінің қалдықтары - целлюлоза және сироп, картоп қалдықтарын өңдеу, чипсы өндірісі - қабықтар, қабықтар, шіріген түйнектер, кофе целлюлозасы.

Қалдықтардан басқа, арнайы өсірілген энергетикалық дақылдардан, мысалы сүрлемдік жүгері немесе сильфадан, сондай-ақ балдырлардан биогаз өндіруге болады.

Газ шығару 1 тоннадан 300 м³ дейін жетуі мүмкін.

Биогаздың шығымы құрғақ заттың құрамына және пайдаланылатын шикізат түріне байланысты.

Бір тонна мал көңінен 50-ден 65 м³-ге дейін метан мөлшері 60% биогаз, метан мөлшері 70% дейін әртүрлі өсімдіктерден 150-ден 500 м³ биогаз алынады. Биогаздың максималды мөлшері – 1300 м³ метан мөлшері 87%-ға дейін – майдан алуға болады.

Теориялық (физикалық мүмкін) және техникалық жүзеге асырылатын газ шығуы бар. 1950-70 жылдары техникалық мүмкін болатын газ шығымы теориялық көрсеткіштің 20...30%-ын ғана құрады. Бүгінгі таңда шикізатты жасанды ыдыратуға арналған ферменттерді, күшейткіштерді (мысалы, ультрадыбыстық немесе сұйық кавитаторлар) және басқа құрылғыларды пайдалану әдеттегі зауытта биогаздың шығымдылығын 60% -дан 95% -ға дейін арттыруға мүмкіндік береді.