

Ә. АУЛАНБЕРГЕНОВ

## МАЛ ФЕРМАСЫНДА ҚОЛДАНҒАН СУДЫ ЖӘНЕ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ӨНДЕУ ТИІМДІЛІГІ

Соңғы кезде кәдімгі энергия қорларын пайдалану жолдары қиындап кетті, сондықтан арзан, дәстүрсіз, энергия көздерін тауып, терең маз-мұнды түрде зерттеу және пайдалану жолдары қарастырылуда. Күнделікті қолданатын энергиядан басқа дәстүрсіз энергия көздеріне күн сәулесі мен жел энергиясы, табиғи термольді қоры және елді мекендерден, мал қоралардан шығатын органикалық қалдықтарды өңдеу арқылы биогаз алу болып табылады. Биогаз қондырғыларының экономикалық тиімділігін тек метан газын пайдалану арқылы есептемей, жоғарғы сапалы биотыңайтқыштың тиімділігін бірге қарастыру қажет.

Негізінен ауылшаруашылық қалдықтарын және қи-садыраларды өңдеу фермалардың ветеринариялық санитариялық жағдайын жақсарту мақсатында болса, тегін энергия көзін пайдалану қосымша фактор болып есептелінеді. Сондықтан да, биогаз қондырғысының экономикалық тиімділігін қарастарғанда негізгі үш бағытқа көңіл аудару керек. Олар: электр энергиясын үнемдеу арқылы технологиялық процестерге қажетті жылу және жылы су алу; жоғарғы сапалы органикалық тыңайтқыштар алу, сонымен бірге шаруа қожалықтардың экологиялық жағдайын жақсарту болып табылады. Осы үш негізгі бағыт бір-бірімен тығыз байланысты және бұларды жеке қарастыруға болмайды.

Биогаз қондырғысының экономикалық тиімділігін есептеу негізінде оның басты, техникалық көрсеткіштерін ескеруіміз керек:

- жұмыс істеу мерзімі;
- жөндеуге кететін шығындар;
- техникалық қызмет көрсету шығындары;
- биореакторды қыздыруға кететін шығын;
- жұмысшыларға кететін еңбек ақы;
- қоршаған ортаның ластанбауынан түсетін пайда;
- органикалық тыңайтқыштан түсетін пайда;
- метан газын қолданғандағы пайда.

Мал фермасынан шыққан қалдықтарды өндегенде бір айда бөлініп шығатын метан газының көлемі биогаз қондырғысының қуатына байланыс-

ты екені белгілі. Биогаз қондырғысынан алынатын метанның 30%-на дейін биореакторды қыздыруға кетеді, ал қалған 70% таза пайдаланатын метан газы болып есептелінеді.

Ғылыми зерттеулер және өзіміздің ізденістерге қарағанда, бір тонна құрғақ затты анаэробты процесте өңдеу арқылы шошқаның қи-садырасынан 500 м<sup>3</sup> биогаз, немесе 360 кг шарты отын, ірі-қараның қи-садырасынан 450 м<sup>3</sup> биогаз немесе 321 кг шартты отын, құс саңғырығынан 650 м<sup>3</sup> биогаз, немесе 428 кг шарты отын алуға болады. 1000 м<sup>3</sup> метанды (немесе 1400 м<sup>3</sup> биогазды) жағу арқылы 2000 кВт электр энергиясын және бұған қосымша 510 мың ккал жылу энергиясын алуға болады. Осы алынған электр энергиясы мен пайдаланылған жылу 112,5 кг мазутқа тең\*.

Биогазды моторға жанар майы ретінде пайдалануға болады. Өйткені оның калориясы 6000 ккал/м<sup>3</sup>, октанды саны 110, тұтану температурасы 645°С.

АҚШ-та ауылшаруашылығының 1,6% биогаз энергиясы арқылы қолданылады, ал Индияда және Қытайда бұл көрсеткіш 20%-тен жоғары. Біздің республикамызда дәстүрсіз энергия көздерін пайдалану 0,02% құрайды.

Биогаз қондырғысының толық экономикалық тиімділігін мына формуламен анықтауға болады.

$$\mathcal{E}_n = \mathcal{E}_{br} + \mathcal{E}_{nc} + \mathcal{E}_{ok} \text{ тг,} \quad (1)$$

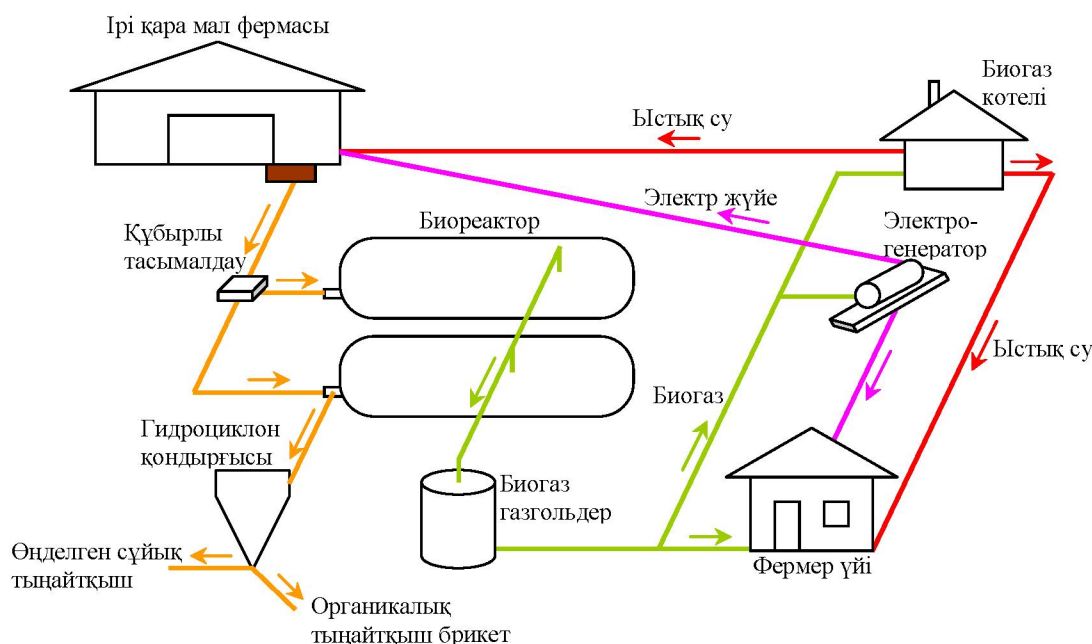
мұндағы  $\mathcal{E}_n$  – толық экономикалық пайда, тг;  $\mathcal{E}_{br}$  – биогаз пайдаланғандағы түсетін пайда, тг;  $\mathcal{E}_{nc}$  – биогаз қондырғысынан өңделіп шыққан тыңайтқыштан түсетін пайда, тг;  $\mathcal{E}_{ok}$  – экологиялық тиімділігі, тг.

Биогаз қондырғысынан түсетін пайда 1 м<sup>3</sup> газдың құнына байланысты

$$\mathcal{E}_{br} = C_r \cdot Q_{nc} \cdot K_{ob} \cdot V \text{ тг,} \quad (2)$$

мұндағы  $C_r$  – 1 м<sup>3</sup> газдың бағасы,  $C_r = 3,345$  тг;  $Q_{nc}$  – биореактордегі қи-садыраның массасы, кг;  $K_{ob}$  – органикалық заттардың бөлінуін есептейтін коэффициент,  $K = 0,3-0,5$ ;  $V$  – органикалық заттардан бөлініп шыққан газдың көлемі, м<sup>3</sup>/кг.

\* Баротфи И., Рафаи П. Энергосберегающие технологии и агрегаты на животноводческих фермах. М.: Агропромиздат, 1988. 227 с.



Мал фермасынан шыққан қалдықтарды өңдеу биотехнологиялық процесс сұлбасы

Биореактордан өңделіп шыққан сұйық ки-садыраны органикалық тыңайтқыш ретінде пайдаланудан түсетін экономикалық тиімділікті есептеген кезде бір тонна өңделмеген ки-садыра ауылшаруашылық дақылының өнімділігін 1,5– 2 есе деп алу қажет. Ал өңделген, биореактордан шыққан ки-садыраның тиімділігі одан 20%-ға дейін артық болады.

$$\mathcal{E}_{не} = C_{ке} \cdot Q_{сб} \cdot (P_{но} - P_0) \text{ тг}, \quad (3)$$

мұндағы  $C_{ке}$  – азықтық бірліктің (а.б) бағасы, тг/а.б;  $P_{но}$  – ауылшаруашылық дақылының өңделмеген ки-садыраны пайдаланғандағы өнімділігінің артуы, а.б/т;  $P_0$  – ауылшаруашылық дақылының өңделген ки-садыраны пайдаланғандағы өнімділігінің артуы, а.б/т;  $Q_{сб}$  – өңделген ки-садыраның көлемі, т.

Биогаз қондырғысын пайдаланғандағы экологиялық тиімділік қоршаған ортаны ластауды болдырмауға, әртүрлі биогендік ауру қоздыратын бактериялардың мүлдем жоқ болуына себепкер болады.

Ізденістерге қарағанда 1 кг жаңа бөлінген «жа-па» (ки) 350 г-ға дейін ылғалды ауаға ұшырады, оны тазарту үшін 873,6 МДж энергия жұмсалады. Сонымен бірге 100-ден аса әртүрлі жұқпалы ауруларды жануарларға және адамдарға таратуы мүмкін. Дер кезінде өңделмеген ки-садыра фермалардың санитарлы-гигиеналық және экологиялық жағдай-

ын төмендетеді.

Сондықтан экологиялық тиімділікті есептеу алдында жоғарғыда көрсетілген факторларды ескеру керек.

$$\mathcal{E}_{эк} = \mathcal{E}_д + \mathcal{E}_{су} + \mathcal{E}_{ауа} \text{ тг}, \quad (4)$$

мұндағы  $\mathcal{E}_д$  – топырақты гельминтизациядан түсетін тиімділік;  $\mathcal{E}_{су}$  – су көздерін ластамаудан түсетін тиімділік;  $\mathcal{E}_{ауа}$  – атмосфераны ластамаудан түсетін тиімділік.

Сонымен биогаз қондырғыларының экономикалық тиімділігін есептеген кезде, бағалау жан-жақты қарастырылу қажет. Мұнда тек ғана биогаз алу мақсаты қойылмай, сонымен қатар жоғарғы сапалы органикалық тыңайтқыш-брикет жасау жолдары көзделуі керек.

### Резюме

Приведены экономические расчеты использования животноводческих отходов для получения биогаза и органических удобрений. Полная экономическая эффективность применения биогазовой установки состоит:  $\mathcal{E}_н = \mathcal{E}_{ор} + \mathcal{E}_{не} + \mathcal{E}_{эк}$ , где  $\mathcal{E}_{ор}$  – эффективность от применения биогаза;  $\mathcal{E}_{не}$  – эффективность от применения обработанных органических удобрений;  $\mathcal{E}_{эк}$  – экологическая эффективность.

ОӘЖ 631.220.18.004.82

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

30.03.09 ж. түскен