

Зададимся граничними умовами, наприклад:

$$\begin{aligned} x &= 0,2 \\ y &= 67,56 \end{aligned} \quad (6)$$

$$b + 2dx + \frac{f}{y} + 3gx^2 + \frac{i}{y^2} + 2j\frac{x}{y} = 0 \quad (7)$$

$$-\frac{c}{y^2} - 2\frac{e}{y^3} - f\frac{x}{y^2} - 3\frac{h}{y^4} - 2i\frac{x}{y^3} - j\frac{x^2}{y^2} = 0 \quad (8)$$

Вычисляем с помощью расчётного блока

$V = \text{Min}_{x,y} (x, y)$

$$a + bx + \frac{c}{y} + dx^2 + \frac{e}{y^2} + f\frac{x}{y} + gx^3 + \frac{h}{y^3} + i\frac{x}{y^2} + j\frac{x^2}{y} = 19.681 \quad (9)$$

При значениях $V = \begin{pmatrix} 0,131 \\ 63,004 \end{pmatrix}$ затраты составля-

ют 19,681 грн., где 0,131 – это коэффициент заполнения барабана секции «сухой мойки», а 63,004 – это процент удаления загрязнений в секции «сухая мойка».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гельфанд, С.Ю. Справочник работника лаборатории консервного завода [Текст] / С.Ю. Гельфанд, Э.В. Дьяконова, Т.Н. Медведева – М.: ВО Агропромиздат. – 1990. – 175с.
 2. Государственные стандарты. Картофель, овощи и бахчевые культуры [Текст] – М.: 1988.
 3. Гладушняк, А.К. Машины для мойки консервного сырья и тары [Текст] / А.К. Гладушняк – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 71с.
 4. Технологическое оборудование пищевых производств [Текст] / Б.М. Азаров, Х. Аурих, С. Дичев и др. // Под ред. Б.М. Азарова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 463 с.
 5. Грунтоведение [Текст] / В.Т. Трофимов, В.А. Королёв, Е.А. Вознесенский и др. // под ред. проф. В.Т. Трофимова. – [6-е изд.]. – М.: МГУ – 2005. – 1024 с.
 6. Зимон, А.Д. Аутогезия сыпучих материалов [Текст] / А.Д. Зимон, Е.И. Андрианов. – М.: Металлургия, 1978. – 288 с.
 7. Цибулько, В.Г. Динамика липкости чернозёмов [Текст] / В.Г. Цибулько – Харків: Вісник ХДАУ, № 3, 2001. – С. 114.
- УДК [330.131+504.06]:662.767.2

ШЕВЧЕНКО Р.І., канд. техн. наук, доцент, КОМПАНИЄЦЬ В.В. аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розглянуто основні вигоди впровадження біогазових технологій. Наведено результати оцінки деяких переваг впровадження біогазових технологій для господарств та підприємств.

Ключові слова: біогазові технології, вигоди біогазових технологій, еколого-економічна оцінка.

The main advantages of biogas technology are reviewed. The results of evaluation of the implementation of some benefits of biogas technology for households and businesses are presented as well.

Keywords: biogas technology, benefits of biogas technology, ecological-economic evaluation.

Основними критеріями впровадження біогазових технологій є їх економічна [1], екологічна та соціальна оцінка. Для кожного конкретного випадку важливо враховувати мету впровадження та вигоди, які принесе її реалізація. Вигоди для господарства або підприємства можуть бути оцінені на підставі грошового доходу, який отримується в результаті використання біогазової установки (БГУ) у порівнянні з витратами на її придбання, спорудження (встановлення) та експлуатацію. В грошові еквіваленти повинні перераховуватись і враховуватись як вигоди наступні ефекти:

а) економічні:

- зменшення витрат на утилізацію відходів, які можуть бути використані в якості сировини в біогазових технологіях;

- економія за рахунок заміни інших джерел енергії на біогаз;

- економія за рахунок мінеральних добрив біодобривами;

Поступая аналогичным образом, просчитываем все остальные случаи. В результате получаем, что наименьшие затраты, в материальном выражении, при использовании «сухой мойки» корнеплодов, достигаются при коэффициенте заполнения барабана ϕ от 0,131 до 0,178, при этом степень очистки сырья от загрязнений находится в пределах от 63 до 68 %.

Таким образом, результаты исследований показали, что:

- при использовании «сухой мойки» растительного сырья затраты воды на непосредственно мойку водой можно сократить на 2/3 по сравнению с принятым в промышленности;

- для проведения «сухой мойки» в машинах барабанного типа оптимальной является окружная скорость барабана $V = 0,628$ м/с;

- время обработки в барабане для «сухой мойки» от 90 до 120 секунд.

Поступила 08.2012

- відносно збільшення врожаю за рахунок використання біодобрив у порівнянні з мінеральними добривами;

- економія за рахунок зменшення екологічних платежів;

- економія часу і площ на збір і зберігання джерел енергії, що використовувалися раніше;

- економія часу і площ на утилізацію відходів за традиційними технологіями;

- економія за рахунок зменшення витрат на енергоносії, добрива та їх транспортування;

- поліпшення якості сільськогосподарської продукції;

б) екологічні:

- зниження деградації ґрунту;

- зменшення кількості забруднюючих речовин, що вносяться в ґрунт при використанні мінеральних добрив;

- підвищення родючості ґрунту;

- зниження рівня негативного впливу на навколишнє середовище в результаті зменшення кількості та шкідливості відходів;

- заміна викопних видів палива паливом, отриманим з відновлюваних ресурсів;

- виробництво екологічно чистої продукції;

в) соціальні:

- поліпшення соціальних умов та зниження

Таблиця 1
Порівняння біогазу (70% вмісту метану) та інших енергоносіїв

Паливо	Теплотворна здатність одиниці палива, кВт*год	Теплотворна здатність одиниці палива, МДж	Вартість одиниці палива, грн.	Паливо на 1 м ³ біогазу	Біогаз на одиницю палива, м ³
Дизель, керосин, дм ³	10,0	36,0	9,75	0,69	1,44
Бензин, дм ³	8,5	30,0	10,3	0,82	1,28
Дрова, кг	4,5	16,2	-	1,5	0,65
Сухі рослинні залишки, кг	4,5	16,2	-	1,5	0,65
Тверде вугілля, кг	7,7	27,6	1,7	0,9	1,1
Природний газ, м ³	9,3	33,5	3,28	0,75	1,34
Пропан в балонах, м ³	12,8	46,0	11,2	0,54	1,84
Електроенергія, кВт	1,0	3,6	0,36	6,9	0,14
Біогаз м ³	7,0	25,0	2,02	1,0	1,0

внутрішньої міграції з сільської місцевості.

Із перерахованих найбільш значущими є вигоди від використання біогазу та біодобрив, а також екологічні вигоди.

Енергія. Головною проблемою економічної оцінки некомерційних видів енергії, які не мають встановленої ринкової ціни, є переведення їх в грошовий еквівалент. Але і в цьому випадку можна встановити вартість біогазу, виходячи з порівняльних даних по теплотворній здатності різних джерел енергії. Для підрахунку вартості необхідно підрахувати кількість використовуваних в господарстві джерел енергії, встановити економію від використання біогазу замість них. В табл. 1 наведено порівняльні дані для біогазу та інших енергоносіїв.

Використовуючи дані табл. 1, розраховують еквівалентну вартість біогазу, який використовується замість традиційних видів палива.

Біодобрива. Підрахувати економічні вигоди від використання можна по вартості продажу біодобрив

Таблиця 2
Збільшення врожайності при застосуванні біодобрив

Вид культури, що вирощується	Звичайна врожайність, ц/га	Вартість, грн./ц	Збільшення врожайності, %	Додатковий врожай ц/га	Прибуток, тис. грн.
Пшениця	23-25	200	12	2,76-3	0,55-0,60
Ячмінь	18-20	200	12	2,16-2,4	0,43-0,48
Кукурудза	50-80	250	12	6-9,6	1500-2400
Буряк	200-400	350	12	24-48	8400-16800
Картопля	180-200	250	12	21,6-24	5400-6000
Квасоля	20-25	1200	12	2,4-3	2,88-3,60
Яблука	250-300	500	12	30-36	15,0-18,0

або шляхом порівняння витрат і вигод для використовуваних в конкретному господарстві добрив та біодобрив. При цьому варто враховувати ефект збільшення

врожайності від застосування біодобрив порівняно з аналогічним ефектом стосовно традиційних добрив та економію коштів на придбання добрив. Дані про підвищення врожайності при застосуванні біодобрив варіюють від 10 до 30 %. Розрахунок вигод від застосування біодобрив наведено в табл. 2.

Перерахунок біодобрив в мінеральні, без врахування вартості екологічних переваг, здійснюється виходячи з вмісту мінерального азоту. В біодобриві його міститься 3,5 кг/т добрив [2]. Вартість 1 т комплексних мінеральних добрив з вмістом азоту 15 % складає 4130 грн. [3]. Отже, вартість 1 т біодобрив в перерахунку на мінеральні добрива складе $4130 \cdot 0,35 / 15 = 96,4$ грн. Враховуючи, що вихід біодобрив з 1 т навозу складає близько 0,93 т, прибуток з 1 т навозу за рахунок біодобрив складе 89,7 грн.

Екологічні вигоди. Із перерахованих вище екологічних вигод найбільш значимими можуть бути вигоди від зменшення викидів парникових газів при біодеградації органічних відходів.

Біодобрива містять необхідні макро- і мікроелементи, очищенні від сторонніх баластних домішок, не мають патогенної мікрофлори і насіння бур'янів, високий коефіцієнт використання та довготривалу післядію, відрізняються економічністю при внесенні, дозволяють отримувати більш екологічно чисту продукцію [5].

Вартість біогазової установки. Точний розрахунок вартості БГУ, її спорудження та експлуатації необхідний для розрахунку терміну окупності установки, порівняння вартості альтернативних моделей та збору інформації про майбутні фінансові витрати.

Економічні показники БГУ з газгольдером, механічною підготовкою, пневматичним завантаженням і перемішуванням сировини, з підгрівом сировини в реакторі при роботі реактора в мезофільному температурному режимі наводяться в табл. 3.

Існують три основні категорії витрат, які пов'язані з впровадженням БГУ:

- вартість будівництва (установки), матеріалів та обладнання;
- вартість експлуатації та обслуговування;
- виплати по кредиту (якщо під будівництво БГУ взято кредит).

Вартість будівництва, матеріалів та обладнання визначається наступним:

- вартістю покупки або оренди землі для БГУ і ємностей для зберігання біогазу і біодобрив;
- моделлю і розміром БГУ;
- кількістю та ціною необхідних матеріалів та обладнання;
- кількістю трудоводнів і заробітної плати обслуговуючого персоналу.

Поточні витрати на експлуатацію та технічну підтримку установки складаються з вартості матеріалів і робіт для:

- придбання (оплати, збору і транспортування) сировини;

Економічні показники БГУ [4]

Показники	Одиниці вимірювання	Добове внесення маси до реактора, т/добу					
		10	20	40	60	80	100
Добрива	т/рік	3394	6789	13578	20367	29200	36500
	т/добу	9,3	18,6	37,2	55,8	74,4	93
Біогаз	тис. м ³ /рік	328,5	657	1314	1971	2628	3285
	м ³ /добу	900	1800	3600	5400	7200	9000
Вартість БГУ	тис. грн.	2869	3894	5727	7755	9586	11696
Експлуатаційні витрати	тис. грн.	114,76	155,76	229,08	310,2	383,44	467,84
Вартість добрив	тис. грн./рік	304,441	608,973	1217,946	1826,919	2619,24	3274,05
Вартість газу за рік	тис. грн./рік	663,57	1327,14	2654,28	3981,42	5308,56	6635,7
Вигоди	тис. грн./рік	968,011	1936,113	3872,226	5808,339	7927,8	9909,75
Термін окупності	місяці	33	24	16	15	14	13

- вартості води для розбавлення сировини;
- заправки і роботи БГУ;
- спостереження, огляду і ремонту установок;
- зберігання та внесення біодобрив;
- розподілу і використання біогазу.

Поточні витрати не менш важливі, ніж витрати на будівництво БГУ і зазвичай складають не більше 4 % на рік від початкової вартості установки.

Виплати по кредиту. Вартість біогазової установки залежить від відсоткових і основних виплат позикових фінансових коштів на будівництво установки. Необхідно також враховувати інфляцію.

Експлуатаційний період установки. При підрахунку амортизації потрібно брати очікуваний термін експлуатації установки близько 15 років при регулярній технічній підтримці та ремонту.

Розрахунок економічної вигоди біогазової установки і порівняння альтернативних проектів біогазових установок наведено у табл. 3.

Окупність установки рідко перевищує рік, але потрібно знати, що практичні результати можуть відрізнятися від теоретичних розрахунків з багатьох причин (затримка збільшення врожайності і пов'язаних з ними доходами, будівництво і введення в експлуатацію може зайняти більше часу). Тому більш раціонально планувати окупність установки на 2-3 роки залежно від доступних умов кредитування. В таких випадках, а також при роботі установки в психрофільному режимі, для економічних розрахунків можна використовувати метод мінімальних щорічних доходів.

Поступила 08.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Экономическая оценка биогазовых технологий [Электронный ресурс]: Руководство – Электрон. дан. (5 файлов) – Режим доступа: <http://77.121.11.22/ecolib/2/1/14.pdf> – Название с экрана.
2. Биодобрения – основа улучшения качества сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zorgbiogas.ru/upload/pdf/Zorgbiogas-biofertilizer.pdf>.
3. Прайс-лист ТзОВ-фірма «Укрпродторг» станом на 31 січня 2012 року [Електронний ресурс]. Режим доступа: <http://uptorg.com.ua/ua/price/>.
4. Статья расходов компании ООО Агробіогаз [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biogas.vn.ua/docs/Presentation.pdf>.
5. Научное обоснование эффективности получения органических удобрений [Электронный ресурс]: Материалы презентации корпорации БиоГазЭнергоСтрой. – Электрон. дан. (1 файл). – Режим доступа: <http://www.bioges.ru/images/stories/file/preseent.pdf> – Название с экрана.

УДК 621.9.048:539

ПАЛАМАРЧУК І.П., д-р техн. наук, професор, ЛИСОГОР В.М., д-р техн. наук, професор,

ПАЛАМАРЧУК В.І., аспірант

Вінницький національний аграрний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОЧОГО РЕЖИМУ ВІБРОПЛАНЕТАРНОГО ПРИВОДУ МАШИНИ ДЛЯ РІЗАННЯ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНОЇ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ

Посадження вібраційної та планетарної дії виконавчих органів різальної машини дозволяє інтенсифікувати процес обробки та поліпшити якісні параметри отримуваної продукції. В роботі приведена схема реалізації такого процесу та математична модель виконавчих органів машини. Режим досліджуваної вібропланетарної обробки обґрунтований на основі дослідження динаміки руху елементів приводного механізму.

Ключові слова: вібробудувач, планетарний механізм, різання, сателіт, різучий диск.

Combination of vibration and planetary action of executive branches of cutting machine allows to intensify the process of treatment and improve the high-quality parameters of the got products. There is the resulted chart of realization of such process and mathematical model of executive branches of machine in work. Mode of the explored vibroplanetary treatment is grounded of research of dynamics of motion of elements of drive mechanism.

Keywords: vibrodrive, planetary mechanism, cutting, satellite, cutting disk.

Використання вібраційного технологічного поля для реалізації різання в процесах переробних і харчових виробництв дозволяє покращити як динамічні властивості даної операції, так і якісні характеристики обробки [1]. Динамічні властивості віброрізання забезпечуються інтенсивністю вібраційної дії при багаторазовому проковзуванні бічної поверхні ножа відносно оброблювального матеріалу в умовах зменшення технологічного опору матеріалу, послаблення структури розрізуваної сировини та зниження теплових навантажень у зоні контакту. Поліпшення якісних параметрів процесу віброрізальної обробки зумовлюється рівномірністю розподілення навантаження, очищувальним ефектом для виконавчих органів тех-