

ОПТИМІЗАЦІЯ ПОТУЖНОСТІ ПУНКТІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ

В роботі запропонована методика визначення потужності пунктів для переробки органічних відходів, яка дає можливість визначити оптимальну потужність пункту за встановленими об'ємами органічних відходів і відстані від пункту до його розміщення.

Ключові слова: біопаливо, потужність пунктів, питомі витрати, олійні культури,

Метою досліджень є розробка методики розрахунку потужності та розташування пунктів з переробки насіння олійних культур в біопаливо з урахуванням зайнятості полів олійними культурами в сівозміні.

Питомі витрати (грн.) можна представити такою функціональною залежністю:

$$C = \frac{Z_{\text{в}}}{M} + 2z_n r + z_{\text{в}} \quad (1)$$

де C – питома собівартість виробництва, грн/т;

$Z_{\text{в}}$ – загальні накладні витрати на переробку органічної сировини, грн/рік;

z_n – питомі витрати на перевезення сировини, грн./(т·км);

$z_{\text{в}}$ – приведені прямі витрати на переробку органічної сировини, грн./т;

r – відстань від пункту переробки до сировини, км;

M – маса органічної сировини для переробки, яку необхідно зібрати і доставити з полів, т/рік.

У формулі (1) маємо дві змінні величини. Перший доданок характеризує зменшення питомих витрат залежно від збільшення маси, що переробляється. Другий - витрати, які підвищуються через збільшення площі збору і відстані доставки сировини. Для приведення до однієї змінної встановимо їх взаємозв'язок.

Розглянемо елементарний приріст маси Δm органічної сировини, яку необхідно зібрати з площі ΔS (рис. 1), припустивши, що розподіл сировини на площі характеризується врожайністю (для олійних культур) або щільністю ρ (для вторинної органічної сировини)

$$\Delta m = \rho \Delta S. \quad (2)$$

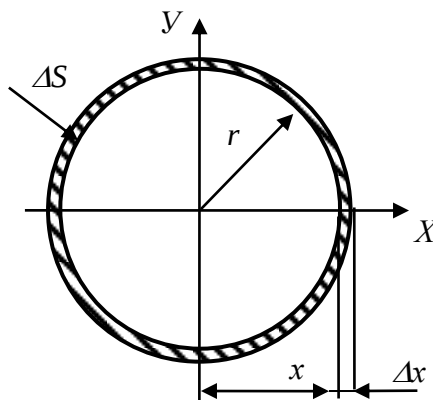


Рис. 1. Схема площі елементарної ділянки

Площа елементарної ділянки залежить від відстані $\Delta S = f(x)$.

За умовою $\Delta x^2 \rightarrow 0$, як величина другого порядку меншості, маємо

$$\Delta m = \pi \rho \alpha [(x + \Delta x)^2 - x^2] \approx 2\pi \rho \alpha \Delta x, \quad (3)$$

де α - щільність розміщення полів з сировиною для біопалива:

$$\alpha = \frac{S_6}{S}, \quad (4)$$

S_6 – площа ділянок на якій розміщена сировина для отримання біопалива, га;

S – загальна площа земельних угідь, га;

Інтегруючи формулу (3), отримаємо значення маси органічної сировини яку необхідно переробити для отримання біопалива:

$$M = 2\pi \rho \alpha \int_0^r x dx = \pi \rho \alpha r^2, \quad (5)$$

де $\pi = 3,14$.

Підставляючи значення маси в формулу (1), отримаємо вираз для питомих витрат залежних від однієї змінної

$$C = \frac{3_6}{\pi \rho \alpha r^2} + 2z_n r + z_6 \quad (6)$$

Продиференціювавши вираз (5) і прирівнявши похідну до нуля, отримаємо оптимальне значення відстані від пункту до ділянок, на яких розміщена сировина для отримання біопалива, що забезпечує мінімальні питомі витрати при переробці

$$C' = -2 \frac{3_6}{\pi \rho \alpha r^3} + 2z_n, \quad (7)$$

$$r_{onm} = \sqrt[3]{\frac{3_6}{\pi \rho \alpha z_n}} \quad (8)$$

Підставивши r_{onm} замість r в формулу (5), отримаємо вираз для потужності пункту для переробки органічної сировини в паливо:

$$M_{onm} = \pi \rho \alpha \left(\frac{3_6}{\pi \rho \alpha z_n} \right)^{\frac{2}{3}}. \quad (9)$$

$$M_{onm} = \sqrt[3]{\pi \rho \alpha \left(\frac{3_6}{z_n} \right)^2}. \quad (10)$$

Графічне зображення формули (6) показано на рис. 2.

Таким чином наведена методика дає можливість визначати оптимальні параметри пунктів для переробки органічної сировини в біопаливо, з урахування відстані її перевезень на етапі їх проектування.

Список літератури

1. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В. Дубровін, М. Корчемний, І. Масло, О. Шептицький та ін. Київ : ЦТІ «Енергетика і електрофікація», 2004. 256 с.
2. Бондар В.С., Фурса А.В. Економічне обґрунтування технологій вирощування і переробки рослинної біосировини на тверді види палива. Економіка АПК. 2015. № 3. С. 22.
3. Голуб Г.А., Лук'янець С.В. Інвестиційна привабливість виробництва і використання дизельного біопалива. Економіка АПК. 2013. № 2. С. 54-61.
4. Економічна ефективність виробництва біопалива в контексті продовольчої та енергетичної безпеки України / О.М. Шпичак, С.А. Стасіневич, Т.В. Куць, Є.А. Михайлов та ін. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2010. 294 с.