

КОТЕЛЬНИКОВ Р.В.**ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ МЕТАНТЕНКІВ З МІНІМАЛЬНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ТЕПЛОВІДДАЧІ**

В роботі розглянуті характерні типи метантенків для отримання біогазу з органічних відходів [1]: циліндричної форми (а), циліндр з конусоподібним дахом (б) та циліндричної форми зі сферичним дахом (в) див. рис. Метою роботи є визначення оптимальних розмірів метантенків при умові отримання найменшої площі поверхні тепловіддачі при постійному об'ємі.

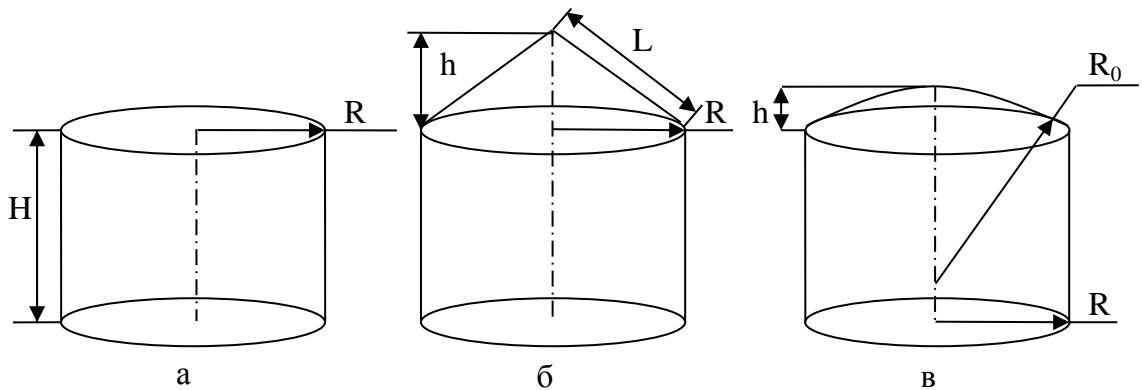


Рис. Типи метантенків та їхні характерні розміри;

Мінімальна площа повної поверхні була розрахована двома способами. Аналітичним шляхом знаходження екстремуму функції для повної площі і числовим методом «золотого поділу» за допомогою програми MathCAD. Значення повної площі для вказаних типів метантенків становлять:

$$S_1 = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H + 2 \cdot \pi \cdot R^2,$$

$$S_2 = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H + \pi \cdot R \cdot L + \pi \cdot R^2,$$

$$S_3 = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H + \pi \cdot R^2 + 2 \cdot \pi \cdot R_0 \cdot h;$$

Значення H виражається через h , R , V , наступним чином:

$$\text{для } S_1 \quad H = \frac{V}{\pi \cdot R^2},$$

$$\text{для } S_2 \quad H = \frac{V - \frac{1}{3} \pi \cdot R^2 \cdot h}{\pi \cdot R^2},$$

для S_3

$$H = \frac{V - \frac{1}{6}\pi \cdot h(3 \cdot R^2 + h^2)}{\pi \cdot R^2};$$

Для знаходження екстремуму функції знайдені перші часні похідні для змінних R для S_1 , h и R для S_2 і S_3 дорівнені до нуля, при $V=const$. Також була розрахована мінімальна площа поверхні без урахування площі дна фігур, на випадок якщо ми не враховуємо теплопередачу в ґрунт. Результати рішення алгебраїчних рівнянь наведені в таблиці:

Наведені результати відображають основні геометричні співвідношення метантенків з найменшими тепловими втратами.

Таблиця - Результати рішення алгебраїчних рівнянь

Тип	Для повної площі (I)	Без площі дна (II)
Рис. а	$H=R$	$H=2 \cdot R$
Рис. б	$h = 0.5073 \cdot \sqrt[3]{V}, R = 0.5672 \cdot \sqrt[3]{V}$ $H = 0.821 \cdot \sqrt[3]{V}$	$h = 0.377 \cdot \sqrt[3]{V}, R = 0.7532 \cdot \sqrt[3]{V}$ $H = 0.894 \cdot \sqrt[3]{V}$
Рис. в	$R=R_0=h$	$R=R_0=h$

Розглянуто варіанти зміни умов теплопередачі через поверхню метантенків за рахунок використання різної теплової ізоляції і різної товщини для окремих ділянок поверхні. Цей вплив визначається введенням коефіцієнту β , що умовно характеризує зміну площі в β раз, при умові зміни теплопередачі в β раз. Так для рис. в звеличення теплопередачі у 2 рази через сферичну поверхню (що умовно відповідає звеличенню площі сфери у 2

рази) дає такий результат для випадку I: $H = \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{V}{R^2} - 0.43 \cdot R \right), h = \frac{1}{3.73} \cdot R$,

$$R_0 = 2 \cdot R.$$

Список літератури: 1. *Неисчерпаемая энергия*. Кн. 3. Альтернативная энергетика / В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев. - Харьков: Национальный аэрокосмический университет «Харьковский авиационный институт», Севастополь: Севастопольский национальный университет, 2006. – 643с.