

БАГАТОШАРОВІ ЗАХИСНІ КОНСТРУКЦІЇ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

*Лисенко В.М., к.т.н., доцент; Савойський О.Ю., асистент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна.*

Використання теплоізоляційних матеріалів є необхідним заходом в комунально-побутовому секторі, системах інженерного забезпечення будинків, а також для підтримання температурного режиму, уникнення температурних перепадів та зменшення витрат енергоресурсів в біогазових установках.

Температурний режим суттєво впливає на якість технологічного процесу та продуктивність біогазової установки, оскільки коливання температур в межах 4...5 °С різко змінює мікробіологічну активність анаеробних організмів [1]. Особливістю процесу в біогазових реакторах є те, що за рахунок недостатнього та нерівномірного прогрівання суміші коливання температур в об'ємі субстрату стають значними, що не відповідає технологічним вимогам. Це зменшує вихід біогазу порівняно з теоретичним [1, 2]. Вирішення задач термостабілізації біогазових реакторів можливо за рахунок підвищення термічного опору матеріалу захисних конструкцій.

Найбільш ефективним методом збільшення термічного опору конструкції з повітряним прошарком є її екранування. Один екран з алюмінієвої фольги зменшує тепловий потік у 20 разів. Зі збільшенням числа екранів цей ефект зростає.

Авторами запропоновано теплоізоляційну панель [3], що складається з каркасу та секцій, заповнених наповнювачем. Як секції використані пластикові пляшки з відрізанім дном, які герметично закріплені на вертикально встановлених на каркасі дротах, причому як наповнювач використовують сухе повітря, а каркас розміщений в захисному повітронепроникному корпусі. Загальну схему запропонованої конструкції теплоізоляційної панелі наведено на рис. 1.

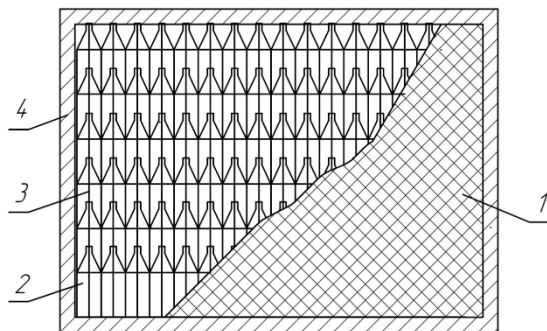


Рис. 1 – Теплоізоляційна панель: 1 – каркас; 2 – пластикові пляшки з відрізанім дном; 3 – дріт; 4 – захисний повітронепроникний корпус

Багатошарова захисна конструкція від тепловтрат з герметичним повітряним прошарком підвищує термічний опір конструкції. Сухе повітря, яке знаходиться в пластикових пляшках 2, що розміщені в каркасі 1, має низький коефіцієнт теплопровідності ($\lambda_{\text{в}} = 0,023 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град}$), завдяки чому значно знижується теплообмін між біогазовою установкою або приміщенням та навколишнім

середовищем. Оскільки пластикові пляшки 2 з відрізанним дном з'єднані між собою у пакети герметично, то це перешкоджає проникненню водяної пари до наповнювача – сухого повітря. Захисний корпус 4 перешкоджає прямому контакту теплоізоляційної панелі із матеріалом захисної конструкції, а також надає панелі більшої міцності і довговічності.

Також можна використовувати теплогідроізоляційну багатошарову конструкцію (рис.2), в якій за рахунок введення теплоізоляційної панелі та алюмінієвої фольги зменшуються тепловтрати в навколишнє середовище. Теплогідроізоляційна багатошарова конструкція містить утеплювальний шар, що включає гідроізолювальний шар, металеву сітку та шар пароізоляції, а також додатковий шар теплоізоляції, як такий використовується алюмінієва фольга. Поверх нього розташовано шар пластикових пляшок із сухим повітрям, а зверху встановлено захисний матеріал від механічних пошкоджень.

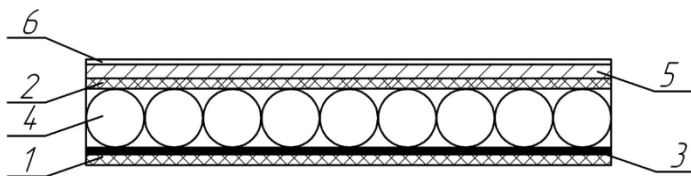


Рисунок 2 – Теплогідроізоляційна багатошарова конструкція:
1,2 – гідроізолювальні шари; 3 – алюмінієва фольга; 4 –
теплоізоляційна панель із пластикових пляшок з сухим повітрям; 5 – металева сітка;
6 – захисний матеріал від механічних пошкоджень

Аналіз результатів чисельних експериментів із визначення термічних опорів теплоізоляційних матеріалів залежно від їх товщини свідчить про те, що для отримання оптимальних теплоізоляційних характеристик для підтримання

теплого режиму в біогазовій установці найефективнішим є використання теплоізоляційних багатошарових конструкцій із герметичним повітряним прошарком. Крім того, затрати на виготовлення багатошарових конструкцій є мінімальними завдяки використанню вторинних ресурсів.

Література

1. Ратушняк Г. С. Інтенсифікація теплообміну та термостабілізація біореакторів / Ратушняк Г. С., Джеджула В. В. // Вісник ВПІ. – 2006. – № 2. – С. 26–31. – ISSN 1997–9266.
2. Панцхава Е. С. Биоэнергетические установки по конверсии органических отходов в топливо и органические удобрения / Панцхава Е. С., Кошкин Н. Л. // Теплоэнергетика. – 1993. – № 4. – С. 20–23.
3. Пат. 17230 Україна, МПК Е 04 В 2/02, Е 04 В 2/14. Теплоізоляційна панель / Ратушняк Г. С., Анохіна К. В., Чухряєва О. Г.; Державний департамент інтелектуальної власності. – № u200603243; заявл. 27.03.2006; опубл. 15.09.2006, Бюл. №9.

БАГАТОШАРОВІ ЗАХИСНІ КОНСТРУКЦІЇ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Лисенко В.М., Савойський О.Ю.

Анотація. Розглянуто можливість використання багатослових теплоізоляційних панелей для збільшення термічного опору захисних конструкцій біогазових реакторів.

МНОГОСЛОЙНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

Лысенко В.М., Савойский А.Ю.

Аннотация. Рассмотрена возможность использования многослойных теплоизоляционных панелей для увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций биогазовых реакторов.

MULTILAYER PROTECTIVE STRUCTURE BIOGAS PLANTS

V. Lysenko, A. Savoyskiy.

Summary. The possibility of using multilayer insulated panels for increased thermal resistance of protective structures biogas reactors.