

допустиму норму. Установка витяжних вентиляторів проводиться між рядами клітинних батарей у потрібній кількості.

Система підтримки оптимальних умов утримання птиці не обмежується лише припливно-витяжною вентиляцією. Вона включає такі невід'ємні складові, як обладнання для обігріву (опалення) в холодну пору року та охолодження в спеку, а також електронні контролери, що дозволяють автоматизувати роботу всього обладнання, що знаходиться в пташнику.

Список використаних джерел

1. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 100-109.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
3. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня ВО закладів вищої освіти. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
4. Григоренко С.М. Адаптивні методи утилізації відходів птахівництва. Науковий вісник ТДАТУ [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1.

УДК 631.861

СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Скляр О. Г., Скляр Р. В., Григоренко С. М.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Однією з основних тенденцій розвитку способів переробки пташиного посліду є його використання як джерело відновлюваної енергії – біопаливо. Для виробництва біопалива на птахофабриках пропонуються способи з попереднім сушінням посліду або його ферментацією [1].

Останнім часом велику увагу стали приділяти використанню анаеробної (метанової) ферментації органічних відходів у спеціальних установках (метантенках), в яких підтримується певна температура для ефективної дії анаеробних бактерій. Анаеробне зброджування, що добре зарекомендувало себе при переробці гною на фермах великої рогатої худоби, є перспективним способом переробки посліду птахофабрик. Воно знижує забруднення навколишнього середовища з одночасним отриманням високоякісного екологічно чистого органічного добрива, до складу якого

входять гумусоподібні органічні речовини, що сприяють структуруванню ґрунту та підвищенню його родючості. Даний спосіб утилізації пташиного посліду може бути використаний для виробництва екологічно чистих добрив та газу для когенераційної установки для виробництва теплової та електричної енергії [2].

Застосування даної технології на практиці стримується через відсутність мікроорганізмів, що ефективно перероблюють послід, складністю забезпечення стабільних параметрів сировини та процесу переробки посліду, складність технологічного обладнання, необхідністю додавання води до посліду, залежністю забезпечення теплового режиму від температури навколишнього середовища, будівництвом спеціальних споруд для очищення та знезараження стічних вод.

Важливим резервом виробництва енергії є підстилковий послід птахофабрик, що утворюється при утриманні бройлерів та батьківського стада, що має значно меншу вологість, порівняно з безпідстилковим послідом, так як він містить підстилку, що вбирає вологу з посліду і сечу. Цікавим є його використання як тверде паливо після попереднього сушіння [3].

Як правило, при виробництві палива з пташиного посліду необхідна його попередня підготовка, що включає різні комбінації сушіння, подрібнення, пелетизації або брикетування, або дрібнодисперсного подрібнення, тобто отримання палива із заданими фізико-механічними властивостями для ефективної термохімічної переробки в різних установках при виробництві енергії.

В Англії та США відходи птахівництва, у тому числі і підстилка, широко використовують як паливо для обігріву приміщень та отримання електрики. В американських штатах з найбільшою концентрацією птиці (Меріленд, Делавер та Вірджинія) у 2018 р. у 600 пташниках було вирощено близько 540 млн. бройлерів, від яких отримано приблизно 0,5...1,2 млн. т. підстилкового посліду. Майже 95 тис. т. посліду згодом було перероблено на паливні гранули (пелети), при цьому в них суттєво знижується вологість та знищуються різні патогени.

Газифікація або піроліз являє собою процес розкладання органічних сполук під дією високих температур (800...1500 °C) за відсутності або при нестачі кисню з метою отримання суміші горючих газів і смол (монооксид вуглецю та водню з домішками метану та інших вуглеводнів) для подальшого використання в якості газоподібного палива. Даний спосіб та обладнання пропонується компанією Big Dutchman. Утворений газ можна використовувати як паливо для котлів, забезпечуючи тепловою та електричною енергією власне виробництво.

Основною проблемою процесу піролізу підстилкового посліду є нестабільність параметрів сировини. Коливання параметрів підстилкового посліду від 30 до 60% робить режим дуже не стабільним, що вимагає

введення попереднього сушіння, подрібнення і гранулювання, а також систем управління для стабілізації параметрів сировини і самих режимів [4]. У свою чергу, газ, що отримується, значно поступається природному газу по теплотворних здібностях і містить домішки, для видалення яких необхідні система різних фільтрів для механічних і газоподібних домішок. При цьому собівартість виробництва піролізного газу виявляється надмірно високою.

Технологія спалювання подрібненого посліду – BPS (Biomass Processing System). Група канадських компаній HITEC Machinery пропонує технологію та комплект обладнання для переробки курячого посліду в сухе подрібнене паливо з подальшим спалюванням для отримання теплової та електричної енергії (рис. 1). Технологія BPS для спалювання подрібненого палива застосовується у США, Канаді, Японії, Кореї, Бразилії, Малайзії тощо.



Рис. 1. Комплект обладнання для виробництва подрібненого посліду по технології BPS.



Рис. 2. Підготовка посліду до спалювання за технологією BPS.

Підготовка посліду до спалювання в даній технології передбачає завантаження посліду з вологістю приблизно 30%, а на виході курячий послід містить 10...12% вологи і перетворюється на порошок (рис. 2) [4]. Для спалювання використовуються пилові топки. Попередня підготовка підстилкового посліду до спалювання обумовлює підвищені інвестиційні витрати. У зв'язку з чим використання цієї технології має певні ризики, пов'язані з проблемами, що виникають при спалюванні підстилкового посліду – високою леткістю, ступенем мінералізації та низькою температурою плавлення золи.

Незважаючи на різноманіття способів переробки пташиного посліду для виробництва енергії на птахофабриках, одним з найбільш перспективних залишається пряме спалювання підстилкового посліду через відносно невисокі вимоги до фізико-механічних властивостей сировини і невеликих інвестицій для його впровадження [4].

Аналіз світової практики показує, що за кордоном курячий підстилковий послід спалюється на ТЕЦ великої потужності (понад 30 МВт теплової потужності для енергоблоку) спільно з вугіллям або відходами лісопереробки. Так, найбільша у світі станція утилізації введена в експлуатацію в 2008 році концерном AE&E у м. Мурдейк, Нідерланди. Дана станція встановленою електричною потужністю 36 МВт утилізує на рік 400 тис. т підстилкового пташиного посліду.

На основі вищевикладеного, можна зробити висновок, що реальною альтернативою існуючим способам утилізації підстилкового посліду для країни є технологія, заснована на прямому спалюванні підстилкового посліду, виробленої однією птахофабрикою і розташованої на її території, з виробленням теплової і, при необхідності, електричної енергії з потужністю переробки від 0,5 до 5 т/год.

Список використаних джерел

1. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 19, т. 4. С. 100-109.
2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
3. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня ВО закладів вищої освіти. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
4. Григоренко С.М. Адаптивні методи утилізації відходів птахівництва. Науковий вісник ТДАТУ [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1.