

$$T_{m+1} = \left| X_{m+1}^{\min} \right| / D^{1/2}. \quad (9)$$

Апріорна інформація про статистичну підконтрольність експериментальних даних може бути відсутньою з різних причин: у разі істотної розбіжності умов експерименту, або за наявності декількох експериментальних серій, що включають недостатню кількість даних, або за відсутності стабільності результатів визначень. У вказаних випадках відсутня генеральна сукупність багато разів повторених даних, що не дозволяє визначити точність результатів за допомогою дисперсії, і з цієї причини надійність ідентифікації сумнівна [5].

Висновки. Розглянуто метрологічні особливості ідентифікації з використанням речовин-еталонів (речовин порівняння). Проаналізований подвійний підхід до оцінювання погрешностей експериментальних визначень. Для надійної ідентифікації речовин-забруднювачів, крім наборів еталонів, використовують фізико-хімічні параметри, корегуючи результати топологічними індексами речовин, котрі визначають.

Література

1. Введение в экологическое моделирование / А.А. Цхай, М. Пулян, Л.Н. Бельдеева, Дж. Ганулис, И.В. Жерелина. – Барнаул: Азбука, 2001. – 315 с.
2. Вершинин В.И. Критерии совпадения пиков в качественном хроматографическом анализе. Учет воспроизводимости характеристик удерживания / В.И. Вершинин, В.А. Топчий, И.И. Медведовская // Журн. аналит. химии. – 2001. – Т.56. – № 4. – С. 367–373.
3. Дмитриков В.П. Прогнозирование хроматографического поведения аренев при помощи топологических индексов / В.П. Дмитриков // Вопр. химии и хим. технологии. – 1999, № 4. – С. 5–8.
4. Clement R.E., Koester C.J., Eiseman G.A. Environmental analysis // Anal. Chem. – 1993. – Vol. 65, № 12. – P. 85R – 116R.
5. Lavine B.K. Chemometrics // Anal. Chem. – 2000. – Vol. 72, № 12. – P. 91R – 97R.
6. Nabivach V.M., Dmitrikov V.P. The use of correlation equations for the prediction of retention parameters in gas-liquid chromatography // Russian Chemical Reviews. – 1993. – Vol. 62, № 1. – P. 23–33.

Поступила в редакцію 3 травня 2012 р.

Рекомендував до друку д.т.н. Я.М.Семчук

УДК 697.9: 631.95

Бондаренко Л.Г.

*Харківський національний університет
будівництва та архітектури*

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПТАХОФАБРИК

Розглядається проблема утилізації органічних відходів птахофабрики. Пропонується технологічна лінія для утилізації з отриманням цінних органічних добрив, біогазу і електроенергії.

Ключові слова: птахофабрика, відходи, переробка, економічна, екологічна та енергетична ефективність.

Рассматривается проблема утилизации органических отходов птицефабрики. Предлагается технологическая линия для утилизации отходов с получением ценных органических удобрений, биогаза и электроэнергии.

Ключевые слова: птицефабрика, отходы, переработка, экономическая, экологическая и энергетическая эффективность.

© Бондаренко Л.Г., 2013

The problem of utilization of organic wastes of poultry farm is considered. Technological line of utilization with the receipt of valuable organic fertilizers, biogas and electric power is offered.

Keywords: poultry farm, waste, processing, economic, ecological and energy efficiency.

Постановка задачі. Проблема утилізації відходів птахівництва, на даний момент, дуже актуальна. У даний час курячий послід вважається відходами птахівництва. Але він може використовуватися як сировина. Відходи можуть служити цінним добривом, ефективним мульчуючим агентом глинистих ґрунтів, сорбентом для рекультивациі забруднених ґрунтів, паливом для покриття потреб у тепловій енергії птахофабрик або населення, а також використовуватися в медицині.

На даний момент для зберігання посліду птахофабрики використовують природні поглиблення рельєфу місцевості або влаштовують спеціальні сховища, які є джерелом забруднення навколишнього середовища і проблему утилізації відходів не вирішують. Птахофабрика, як і раніше, змушена платити податки за зберігання відходів і штрафи за забруднення навколишнього середовища.

Огляд невирішених проблем. Як варіант, для утилізації відходів птахівництва можна використовувати такі технології:

- Група Канадських компаній розробила технологію і випускає обладнання для переробки курячого посліду в сухе паливо і отримання теплової та електричної енергії. За допомогою цього обладнання (система БТС), відходи одночасно сушать і подрібнюють. Подрібнені відходи спалюють у вихрових топках [1].

- Гранулювання посліду в грануляторах та використання в подальшому в якості добрива.
- Спалювання в котлах.
- Компостування в спеціальних сховищах.

Недоліком перерахованих способів утилізації відходів птахофабрик, відповідно є: спалювання відходів економічно недоцільно, оскільки втрачається цінне добриво і має місце забруднення атмосфери; існуючі лінії переробки відходів мають малу продуктивність і великі витрати часу на переробку, що призводить до великих втрат азотних добрив; компостування відходів призводить до забруднення навколишнього середовища і втрат якості добрив.

При переробці відходів виділяються неприємні запахи і небезпечні речовини, такі як сірководень, аміак, оксид вуглецю. Так, сірководень є шкідливою речовиною для всіх відрізків дихальних шляхів і для рогової оболонки ока. Одночасно він є сильною нервовою отрутою, яка внаслідок порушення клітинного дихання викликає глибоке оглушення, наркоз, судоми, а при більш високій концентрації – смерть від зупинки дихання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як оптимальне рішення проблеми зберігання відходів птахівництва з отриманням доходу від утилізації, для переробки відходів пропонується технологічна лінія, до складу якої входять: приймальний бункер, сітчастий транспортер, 3 дробарки, генератор теплової енергії нової конструкції (ГТЕ) [2], гранулятор та двоступенева очистка аспіраційного повітря.

ГТЕ може працювати як на біопаливі, так і безпосередньо на відходах птахівництва. Для цієї мети можуть використовуватися старі запаси посліду із спеціальних сховищ, які не представляють цінності як добриво, або біогаз, одержуваний при переробці відходів в ферментаторах.

Особливістю конструкції ГТЕ [2] є те, що повітря на горіння підігривається до температури вище температури піролізу палива і подається «зверху–вниз» на шар палива. При цьому в шарі палива утворюються дві зони піролізу: в верхньому шарі палива і над зоною горіння. У результаті в зону горіння надходять продукти піролізу (газоподібні, кокс, зола). У зоні горіння температура досягає 1500^oC, що забезпечує повне згорання всіх горючих компонентів палива, а також таких домішок як сірка, хлор, і всіх мікроорганічних домішок. У результаті використання ГТЕ буде отримана теплофікаційна вода і тепла енергія, для покриття потреб птахофабрики. Комплектація технологічної лінії міні-ТЕЦ дозволить отримати електроенергію для покриття потреб птахофабрики.

Принцип роботи запропонованої лінії гранулювання полягає в наступному: сировина подається в аспіруємий бункер-накопичувач за допомогою транспортера. Аспіраційне повітря очищається мокрим способом з утворенням аміачної води. Періодично, але не рідше двох разів на добу – послід ви-

вантажуються в транспортні причеми і транспортується в цех його переробки. Сировина з приймального бункера-накопичувача вивантажується в тракторні причеми і транспортується до цеху переробки сировини, де вивантажується в приймальний бункер, звідки за допомогою шнеків вивантажується на сітчастий транспортер. Для підсушування сировини під сітку транспортера і в дробарки від ГТЕ подається нагріте повітря з температурою не менш 380 °С, що забезпечує сушку матеріалу і знезараження сировини від патогенної мікрофлори. Нагрівання повітря здійснюється димовими газами в газоповітряному теплообміннику. Далі сировина надходить на подрібнення послідовно в 3 дробарки.

Подрібнений продукт транспортується гарячим повітрям в бункер, в якому сировина постійно перемішується спеціальним пристроєм, що виключає злежування матеріалу. З бункера сировина подається шнеком в гранулятор. Готові гранули за допомогою стрічкового транспортера подаються в охолоджувач і на розфасовку. Запропонована лінія гранулювання, за рахунок швидкої переробки відходить, дозволяє зменшити втрати азотних добрив на 30-40%. Продуктивність лінії 5 т / год.

Всі технологічні переділи аспіруються. Аспіраційне повітря очищується за допомогою двоступеневої установки. Крім того передбачається газоводяний теплообмінник для глибокого охолодження аспіраційного повітря перед викидом в атмосферу, що встановлюється перед очисним обладнанням, що виключає можливість теплового забруднення навколишнього середовища. У якості першого ступеня очищення аспіраційного повітря застосовуються вихрові пиловловлювачі з центральною трубою (ПВЦ). В якості другого ступеня використовується вихровий турбулентний промивач з пристроєм для генерації високочастотних імпульсних коронних розрядів (ВТПКР) [3]. Конструкції обладнання для очищення аспіраційного повітря розроблені фахівцями кафедри ТГВ і ТВЕР Харківського національного університету будівництва і архітектури. Для видалення аспіраційного повітря передбачається пиловий вентилятор середнього тиску.

Принцип роботи ПВЦ полягає в наступному: у робочій камері створюється керований смерч для забезпечення необхідної аеродинамічної ситуації. Очищуване повітря подається двома зустрічними, закрученими в одну і ту ж сторону потоками. Обертання приосьового і пристінкового потоків забезпечується відповідно за допомогою завихрювача і сопел. Сопла розташовані тангенціально і під кутом до корпусу робочої камери. Це забезпечує появу керованого смерчу (торнадо). При цьому зважені частинки під дією відцентрових сил, що виникають в закручених потоках, дрейфують з приосьової в пристінкову зону робочої камери, звідки потоком несуться в бункер. Ефективність роботи ПВЦ в 4–5 разів вище, ніж циклонів серії ЦН.

Принцип роботи ВТП з ІКР [3] полягає в наступному: повітря, яке очищується, надходить на очищення через вхідний патрубок в розподільну камеру і закручується за допомогою завихрювача. У робочу камеру надходить закручений потік очищеного повітря. Тому бункер заповнюється рідиною. При обертанні газу над нерухомою поверхнею рідини виникають доцентрові сили, під дією яких верхній шар рідини стягується до центру диска і несеться з потоком повітря в робочу камеру. Під дією відцентрових сил, рідина в робочій камері буде диспергуватися на краплі, які утворюють в робочій камері обертовий циліндричний крапельно-зернистий шар рідини. У верхній частині бункера і в сепараційній камері, над сіткою, розташовані пристрої, що генерують імпульсні коронні розряди з частотою 10^9 с. Краплі рідини і газ, в робочій і сепараційній камерах, обробляються коронними розрядами. Під впливом коронних розрядів в аспіраційному повітрі і в зрошуваній рідині утворюється озон, ультрафіолетові і близькі до них випромінювання, ОН-радикали, які нейтралізують вуглеводні, що переносять запахи (C_{12} - C_{16}). Рідина в бункері обробляється імпульсним коронним розрядом. Патогенна мікрофлора, яка міститься в шарі рідини над диском, інактивується, а інші домішки активно вступають в хімічні реакції, за рахунок чого утворюються зважені частинки, які опадають в осад на дно бункера. Обертання рідини над нерухомою основою бункера сприяє концентрації домішок в центральній частині, за рахунок доцентрових сил, тому видалення шламу з бункера здійснюється повністю без налипання уловлених домішок на дно, або стінки бункера.

За рахунок впливу електромагнітного поля знищуються мікроорганізми, а також відбувається очищення від іонів важких металів. Тому очищення газів від зважених домішок відбувається з ефективністю 99,6–99,9%, від газоподібних домішок – 94–97 % (при використанні чистої води), і більше 99% (при використанні абсорбентів).

Висновки. У результаті використання запропонованої технологічної лінії проблема утилізації відходів птахівництва повністю вирішується, здійснюється повне знезараження продукту від патогенної мікрофлори, отримання готової продукції у вигляді гранул, виключається забруднення навколишнього середовища і як наслідок звільнення від податків за зберігання відходів і за забруднення навколишнього середовища. Економічний ефект досягається отриманням доходу від продажу готової продукції – гранул, отримання електричної та теплової енергії, від відверненого екологічного збитку – відпадає необхідність виплачувати грошові кошти на відновлення флори і фауни та оздоровлення населення прилеглих населених пунктів. Економічний ефект від використання запропонованої технологічної лінії можна порівняти з економічним ефектом від основного виробництва.

Література

1. Патент України №49221. Генератор тепловой энергии. Шушляков А.В., Шушляков Д.А. и др. Опубликовано 26.04.2010. Бюл. № 8.
2. Патент ИА, №9454, Бюл.№9 от 10 05 2011, Зареєстровано 10,05,2011.
Вихровий турбулентний промивач з пристроєм, що генерує імпульсні коронні розряди. Автори: Бойко М.І., Кириченко Л.В., Шушляков Д.О., Шушляков О.В.
3. Пузырев Е.М., Щуренко В.П., Щербаков Ф.В. Вихревая топка. Патент РФ № 2126932. 27.02.99. Бюл. № 6.

Поступила в редакцію 3 травня 2012 р.

Рекомендував до друку д.т.н О.В. Шушляков

УДК 66.011

*¹Негадайлов А.А., ²Шапорев В.П.
¹Чернівецький факультет Національного
технічного університету «ХПИ»,
²Національний технічний університет «ХПИ»*

ВПЛИВ ДІАМЕТРА КУСКОВОГО МАТЕРІАЛУ НА ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ВАПНЯКОВО-ВИПАЛЮВАЛЬНИХ ПЕЧЕЙ

Розглянуті питання зменшення шкідливих викидів при роботі вапняково-випалювальних печей.

Ключові слова: вапняк, вапно, шахтна піч, діаметр кусків, моделювання, екологічні проблеми.

Рассмотрены вопросы уменьшения количества вредных выбросов при работе известково-обжигательных печей.

Ключевые слова: известняк, известь, шахтная печь, диаметр кусков, моделирование, экологические проблемы.

The questions of diminishing of amount of harmful extrass are considered at the working of shaft furnaces for carbonate materials.

Keywords: limestone, lime, shaft furnaces, diameter of stone, design, ecological problems.

Актуальність проблеми. Сучасні виробництва (металургійні, содові, цукрові, будівельних матеріалів) потребують високоякісне вапно, що відповідає жорстким умовам по вмісту оксидів кальцію та магнію, а також по часу гідратації [4-6, 12, 15]. Вапно не може транспортуватися на великі відстані і

© Негадайлов А.А., Шапорев В.П., 2013