

органической молочной продукции тщательно контролируются сертификационными органами: проводится анализ почвы на наличие пестицидов, тяжелых металлов и других токсичных веществ, контролируются условия содержания и кормления животных, условия производства и хранения молока, транспортировки и реализации конечному потребителю.

Ключевые слова: *европейская концепция, «органическое» производство, органическая молочная продукция, почва, растение, животное, потребитель*

УДК 658.562.3

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ УМОВ НА ТВЕРДИЙ ВІДХІД ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МИРОНІВСЬКОГО М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ЗАВОДУ «ЛЕГКО»

***Л. В. Баль-Прилипко, доктор технічних наук, професор
О. П. Сокирко, аспірант*
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
s.sokirko@mail.ru***

Проведені дослідження з визначення складу твердого відходу (шламу) очищення стічних вод Миронівського м'ясопереробного заводу «Легко». Показано, що у шламi відсутні токсичні домішки першого та другого класу небезпеки і обґрунтована пропозиція щодо його використання як компоненту органічних добрив на основі курячого посліду. Розроблені Технічні умови України на продукт.

Ключові слова: *очищення стічних вод, розроблення технічних умов, твердий відхід, шлам, утилізація відходів*

За складністю та кількістю виробничих операцій підприємства м'ясопереробної галузі України можуть бути умовно поділені на чотири групи [6]:

- старі м'ясокомбінати, які працюють за технологіями з повним переробленням м'яса та субпродуктів;
- старі м'ясокомбінати, які перейшли на часткове перероблення субпродуктів, а також старі м'ясопереробні заводи, ковбасні фабрики та птахо-і м'ясокомбінати;
- нові м'ясопереробні підприємства, збудовані, головним чином, за іноземними технологіями з частковим переробленням субпродуктів;
- забійні цехи птахофабрик.

* Науковий керівник – доктор технічних наук, професор Л. В. Баль-Прилипко

© Л. В. Баль-Прилипко, О. П. Сокирко, 2015

Однак, якщо на підприємствах перших двох груп практично повсюдно реалізовані комплексні схеми очищення стоків, що не потребують істотних змін, то склад і визначення схем очищення стоків підприємств третьої і четвертої категорії характеризуються у багатьох випадках недосконалістю. Тому, розробники технологій мають суттєво підвищити рівень екологічної безпечності процесів, що входять до їх складу.

Мета досліджень. Розробити проект Технічних умов України (ТУ У) на твердий відхід очищення стічних вод Миронівського м'ясопереробного заводу «Легко».

Матеріал і методика досліджень. Методологія очищення згаданих стоків включає виконання кількох послідовних операцій, а головними особливостями, що характеризують склад твердого відходу (шламу) очищення стічних вод, є, перш за все, нерівномірність надходження та коливання у них складу та концентрацій індивідуальних забруднювачів, що пов'язано переважно з варіативністю складу сировини, зміною асортименту виробленої продукції, застосуванням тих чи інших харчових добавок, періодичністю використання і асортиментом миючих і дезінфікуючих засобів та кількістю використаної при цьому води [1].

За умов нормальної роботи м'ясопереробних підприємств в утворених стічних водах відсутні мінеральні компоненти, які б могли спричинити негативний вплив на стан здоров'я персоналу підприємства і місцевих мешканців. Те ж стосується і шламів, утворених за їхнього очищення з використанням, у переважній кількості, випадків коагулянтів і флокулянтів.

Результати досліджень. Результати визначення хімічного складу твердого відходу очищення стічних вод ММПЗ «Легко», виконаних атестованою вимірювальною лабораторією ПАТ «Миронівська птахофабрика» наведені в таблиці 1.

1. Усереднені значення масових часток компонентів у осадах з установки очищення стічних вод ММПЗ «Легко», %

№	Назва показника	Масова частка домішки	
		у вологому стані	у сухій речовині
1	2	3	4
1	Вода	70,9	–
2	Залізо (Fe^{3+})	1,67	5,55
3	Хлор (Cl^-)	1,27	4,21
4	Азот (NH_2^+)	0,82	2,72
5	Фосфор (PO_4^{3-})	0,21	0,70
6	Калій (K^+)	0,03	0,10
7	Натрій (Na^+)	0,07	0,23
8	Цинк (Zn^{2+})	0,03	0,10
9	Мідь (Cu^{2+})	0,003	0,01
10	Марганець (Mn^{2+})	0,004	0,01
11	Свинець (Pb^{2+})	3×10^{-4}	1×10^{-3}
12	Кадмій (Cd^{2+})	2×10^{-5}	7×10^{-5}
13	Кобальт (Co^{2+})	3×10^{-6}	1×10^{-6}

Аналіз наведених даних свідчить, що мінеральні домішки першого та другого класу небезпеки (свинець, кадмій, кобальт, марганець), що потенційно можуть спричинити негативний вплив на здоров'я людей, містяться у шламах у кількостях значно нижчих, за затверджені Міністерством охорони здоров'я гранично допустимі концентрації у орних ґрунтах. Відповідні величини становлять: для марганцю – 1.4×10^{-2} % [4] (фактичний вміст у шламі – 0.4×10^{-2} %), свинцю – 3×10^{-3} % (фактичний вміст – 0.3×10^{-3} %), кадмію – 3×10^{-4} % (фактичний вміст – 0.2×10^{-4} %), кобальту – 5×10^{-4} % [8] (фактичний вміст – 0.03×10^{-4} %).

Таким чином, при нормуванні складу відходу водоочищення з метою пошуку шляхів його безпечної утилізації, останні чотири показника до уваги можуть не прийматися. Оскільки до складу шламу крім наведених у таблиці 1 компонентів входить до 25 % органічних речовин, переважно білкової природи, найбільш раціональним способом утилізації шламу, на нашу думку, є його використання для покращення якості ґрунтів як компоненту органічного добрива, що відповідає останнім тенденціям розвитку сільського господарства у країнах Європи [5]. Такий же спосіб утилізації відходів органічних речовин рекомендований і у Стандарті Міністерства житлово-комунального господарства України [6]. Основною проблемою, що має бути вирішена за розроблення рекомендованого способу, є визначення способу зменшення достатньо високого вмісту у шламі гідроксидів заліза (III) і (II), утворюваних за очищення стічних вод від органічних компонентів способом коагуляції. У результаті проведеного пошуку було визначено, що подібні суміші можуть бути використаними за рекомендованим призначенням навіть у чистому вигляді [6], таблиці 2 і 3.

2. Агрохімічні і фізико-хімічні показники якості добрив, призначених для використання у сільському господарстві

№	Найменування показника	Нормоване значення за СОУ ЖКГ 10.09-014:2010, %	Фактичний вміст у вологому осаді за даними ММПЗ «Легко», %
1	Масова частка органічної речовини у розрахунку на сухий продукт, % <i>н.б.</i>	40	25
2	Вологість, %	20 ÷ 80	71
3	Реакція середовища (<i>pH</i>)	6,5 ÷ 8	6,8
4	Масова частка поживних речовин у розрахунку на сухий продукт, %, <i>н.м.</i> , у тому числі:		
	– азот загальний;	1,8	0,8
	– фосфор загальний (у розрахунку на P_2O_5);	2,0	0,2
	– калій загальний (у розрахунку на K_2O).	0,1	0,03

3. Допустимі норми токсикологічних показників добрив, призначених для використання у сільському господарстві (у розрахунку на суху речовину)

№	Найменування показника	Максимальне значення за СОУ ЖКГ 10.09-014:2010, %	Факт за даними ММПЗ "Легко", %
1	Залізо	2,5	1,67
2	Цинк	2,5	0,03
3	Марганець	2,0	0,004
4	Мідь	1,5	0,003
5	Свинець	0,75	0,0003
6	Кобальт	0,1	0,000003
7	Кадмій	0,03	0,00002

У досліджуваному випадку більш доцільним варіантом застосування досліджуваного відходу водоочищення може бути його змішування з курячим послідом – відходом виробництва курятини на Миронівській птахофабриці, яка є до того ж основним постачальником м'ясної сировини на МПЗ «Легко». До того ж, у цьому варіанті повністю виключається і вірогідність погіршення складу досить широко використовуваного у сільському господарстві органічного добрива, оскільки у шламі водоочищення підприємства, яке займається переробленням м'яса курятини містяться ті ж хімічні елементи, що й у продуктах життєдіяльності об'єктів перероблення [7] (табл. 4).

4. Масові частки хімічних елементів у курячому посліді, %

№	Назва компонента	Межі варіювання	Середня величина
1	Вода	35,9–77,0	65,7
2	Вуглець	22,4–32,8	28,9
3	Азот органічний	1,8–7,2	4,6
4	Азот амонійний	0,02–3,0	1,4
5	Азот нітратний	0,003–0,15	0,04
6	Кальцій	3,6–6,0	3,9
7	Хлор	0,6–6,0	2,45
8	Фосфор	1,4–3,4	2,1
9	Калій	1,2–3,2	2,1
10	Магній	0,18–0,66	0,5
11	Натрій	0,2–0,74	0,42
12	Цинк	0,030–0,039	0,035
13	Залізо	0,008–0,056	0,032
14	Марганець	0,025–0,038	0,030
15	Мідь	0,003–0,007	0,005

Більш того, масові частки цинку та міді у широко використовуваному як органічне добриво курячому посліді є більшими за ті, що були визначені у шламі водоочищення. Отже, єдиним питанням, що підлягає вирішенню, є проблема визначення ступеню збільшення у композитному добриві масової частки заліза і порівняння її з тією, що дозволена Міністерством житлово-комунального господарства України [6].

За відомостями, наданими ПрАТ «Миронівська птахофабрика», на підприємстві за один виробничий цикл (48 діб) генерується 30,720 тонн

посліду, що містить приблизно 9,83 тонни розчиненого заліза. У запропонованому варіанті утилізації відходу, до нього додається залізо, що міститься у відфільтрованому шламi. Таким чином, постає задача встановити, чи є прийнятним такий спосiб утилізації, i яким буде орієнтовний вміст заліза в утворюваній композиції.

Отже, на підставі виконаних досліджень був розроблений проект Технічних умов України ТУ У 15.1-25412361-003:2015 «Шлам очищення стічних вод», нормованими показниками якого є показники якості шламу водоочищення (табл. 5).

5. Показники якості шламу водоочищення, %

№	Показник якості	Діапазон варіації
1	Зовнішній вигляд	Зволожена паста без сторонніх включень
2	Колір	Темно-коричневий
3	Масова частка води	65–78
4	Масова частка азоту (NH_2^+)	0.65–1.0
5	Масова частка фосфору (PO_4^{3-})	0.15–0.25
6	Масова частка калію (K^+)	0.01–0.05
7	Масова частка натрію (Na^+)	0.01–0.10
8	Масова частка заліза (Fe^{3+})	1.0–2.5

Висновки

1. За технологічним регламентом установки очищення стоків, на 1 м³ стоків додається 0,72 кілограми коагулянту «*Fer-AQUA-17B*» (близько 0,1 кілограма суми іонів Fe^{2+} та Fe^{3+}), а середньомісячна кількість стоку, що має бути підданим очищенню, дорівнює приблизно 3,500 м³.

2. За період, визначений ПрАТ «Миронівська птахофабрика», як один виробничий цикл, кількість утвореного шламу не перевищує 50 тонн, що за масової частки заліза у курячому посліді у 0,032 % не перевищує діапазон варіації масової частки заліза розробленого проекту Технічних умов України ТУ У 15.1-25412361-003:2015 «Шлам очищення стічних вод». Розрахункова величина цього показника у запропонованій суміші масою близько 30,770 тонн зростає лише на 0,02 % і становитиме приблизно 0,034 %, що повністю відповідає вимогам СОУ ЖКГ 10.09-014:201. Негативний фактор завищення вмісту заліза у шламi водоочищення повністю елімінується за рахунок високої кратності його змішування з курячим послідом.

3. На підставі виконаних досліджень був розроблений проект Технічних умов України ТУ У 15.1-25412361-003:2015 «Шлам очищення стічних вод», нормованими показниками якого є показники якості шламу водоочищення.

Список літератури

1. Апостолюк С. О., Джигирей В. С., Соколовський І. А., Сомар Г. В. та ін. Промислова екологія: 2-ге видання / С. О. Апостолюк, В. С. Джигирей, І. А. Соколовський, Г. В. Сомар та ін. – Харків: Знання, 2013 – 430 с.

2. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: методические указания 2.1.7.730-99 [Электронный ресурс]. – Москва: Минздрав РФ, 1999. – Режим доступа: <http://zakonbase.ru/content/base/47486>.

3. Хвалибота А. Птичий помет [Электронный ресурс] / А Хвалибота // Фермер. – 2013. – Режим доступа: <http://fermer.org.ua/stati/rasteniievodstvo/agronomija/ptichii-pomet-12140.html>.

4. Ковальчук В. А. Розвиток наукових і практичних засад ідентифікації роботи споруд для флоатаційної та біологічної очистки стічних вод м'ясопереробних підприємств [Електронний ресурс] / В. А. Ковальчук. – Рівне, 2011. – Режим доступа: www.irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?

5. Крихівський М. Г., Тимків Д. Ф., Матієшин Д. Д. Формалізація задачі дослідження впливу забруднення ґрунтів на екологію навколишнього середовища [Електронний ресурс] / М. Г. Крихівський, Д. Ф. Тимків, Д. Д. Матієшин. – Режим доступа: www.nv.nung.edu.ua/sites/nv.nung.edu.ua/files/journals/032/12kmvens.pdf.

6. Писаренко В. Н., Писаренко В. В. Главные принципы экологического земледелия в Украине: охрана сельскохозяйственной продукции от техногенного загрязнения [Электронный ресурс] / В. Н. Писаренко, В. В. Писаренко // Агроэкология. – 2008. – Режим доступа: www.agromage.com/stat_id.php?id=561.

7. Побутові відходи. Технологія перероблення органічної речовини, що є у складі побутових відходів: СОУ ЖКГ 10.09-014:2010 [чинний від 2010-03-30]. – К.: Міністерство з питань житлово-комунального господарства України, 2010. – Режим доступа: <http://document.ua/pobutovi-vidhodi.-tehnologija-pereroblennja-organichnoyi-rec-nor18300.html>.

8. Berthovex P. M. Characterization and In-Plant Reduction of Wastewater from Hog Slaughtering Operations / P. M. Berthovex et al, 1977. – Mode of access: infohouse.p2ric.org/ref/07/06625.pdf.

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТВЕРДЫЙ ОТХОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МИРОНОВСКОГО МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА «ЛЕГКО»

Л. В. Баль-Прилипко, А. П. Сокирко

За период, определенный ЗАО «Мироновская птицефабрика» как один производственный цикл, количество образовавшегося шлама не превышает 50 тонн, что при массовой доле железа в помете в 0,032 % превышает диапазон вариации массовой доли железа разработанного проекта Технических условий Украины ТУ У 15.1-25412361-003: 2 015 «Шлам очистки сточных вод».. Расчетная величина этого показателя в предложенной смеси массой около 30,770 тонн возрастает лишь на 0,02 % и составит примерно 0,034 %, что полностью соответствует требованиям СОУ ЖКХ 10.09-014: 201. Негативный фактор завышения содержания железа в шламе водоочистки полностью выводится за счет высокой кратности его смешивания с куриным пометом.

Проведенные исследования по определению состава твердого отхода (шлама) очистки сточных вод Мироновского мясоперерабатывающе-

го заводу «Легко» показують, що в шламe відсутні токсичні приміси першого і другого класу небезпечності і обґрунтовано пропозиція по його використанню як компонента органічних добрив на основі куриного помету. Розроблені Технічні умови України на продукт.

Ключові слова: *очистка сточних вод, розробка технічних умов, твердий відход, шлам, утилізація відходів*

THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR SOLID CARE SEWAGE TREATMENT MIRONIVSKOHO MEAT PROCESSING PLANT «LEGKO»

L. Bal-Prylypko, O. Sokirko

There was identified the composition of the solid waste (sludge) formed in process of cleaning of wastewaters of the Myronivka' meat-processing plant of "LEGKO". There are absent the toxic compounds of the first and second classes of hazard in it, there for it was given the proposal to use the sludge as the component part of organic fertilizers based on use of the chicken droppings and developed the Specifications of Ukraine on the sludge.

Key words: *wastewater treatment , development of technical specifications, leaving a solid , sludge , waste management*

УДК 619.615.06-.616:004.04

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ «МІКОТОКСИКОЗИ ТВАРИН»

***Г. В. Бойко, кандидат ветеринарних наук, доцент
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
boikogv@ukr.net***

Наведені принципи створення бази даних клінічних показників інформаційно-експертної системи з мікотоксикозів тварин, розробки її структури та інформаційного наповнення комплексу вихідними даними. Для первинного наповнення системи даними використано систему управління базами даних колективного доступу (MySQL).

Ключові слова: *мікотоксикози тварин, інформаційно-експертна система, бази даних, клінічні показники*

Інформаційно-експертні системи розглядаються разом з базами знань як модель поведінки експертів у певній галузі знань із використанням процедур логічного висновку й прийняттям рішень, а бази знань – як