8. Gamko L.N., Malyavko I.V. Osnovy nauchnykh issledovaniy v zhivotnovodstve. Bryansk: Izdatel'stvo BGSKhA. 1998. 127 s.

9. Makartsev N.G. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnik dlya vuzov. Kaluga: Noosfera, 2012.

10. Mysik A.T. Pitatel'nost' kormov, potrebnosti zhivotnykh i normirovanie kormleniya // Zootekhniya. 2007. № 1. S. 7-13.

11. Kalashnikov A.P. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. M., 2003. 456 s.

12. Durst L. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh / pod red. G.V. Provatorova. Vinnitsa: Novaya kniga, 2003. 384 s.

13. Gamko L.N., Semuseva N.A. Ekonomicheskaya effektivnost' skarmlivaniya kompleksnoy mineral'noy dobavki // Agrarnaya nauka. 2016. № 11. S. 16-18.

14. Elovikov S.B., Men'kova A.A. Metabolizm azotistykh veshchestv u laktiruyushchikh korov pri primenenii novykh BVMD // Zootekhniya. 2007. № 1. S. 14-16.

УДК 628.3:631.879.2

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТОЧНЫХ ВОД КОКОНОМОТАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ И УДОБРЕНИЯ

Energy-Saving Recycling Method of Technological Sewage Sludge of Cocoon-Reeling Production for the Usage as Feed Additive and Fertilizer

Хуррамов М.Г., к.т.н. доцент, xurramova2011@mail.ru
Hurramov M.G.

Каршинский государственный университет, Узбекистан
Karshi State University, Uzbekistan

Реферат. Одной из главных экологических проблем является утилизация осадков сточных вод. Обостряющиеся экологические трудности и дефицит энергии заставляют использовать солнечную энергию. Целью данной работы являлась разработка энергосберегающего способа обработки осадка технологических сточных вод (ТСВ) кокономотального производства и получение безопасного в санитарном отношении продукта в качестве удобрения и кормовой добавки для кормления пушных зверей и птиц, мясо которых не употребляется в пищу. В качестве базового объекта был выбран кокономотальный цех №1 Шахрисябзкой шелкомотальной фабрики (Кашкадарьинская область), количество ТСВ составляет 1400 $м^3$/сутки. Проведенный подробный анализ ТСВ показал, что потребляемая в производственном процессе вода загрязняется органическими веществами. Это продукты распада шелкового клея серицина, другие органические и неорганические соединения, частицы оболочек куколки естественного происхождения. Предлагаемый способ состоит из следующих этапов: 1. ТСВ производства прямо выделяются в отдельные карты иловой площадки. 2. Процесс обезвоживания проведен естественной фильтрацией, нагрузка на иловой площадке в среднем составляла 12 $м^3$ на 1 $м^2$. Осадок после выделения из них направляется в канализации. 3. Процесс пастеризации обезвоженного осадка проводится термической обработкой при помощи воздействия концентрированным солнечным излучением. Режим обработки - нагревание осадка 85–92^{0}С с последующим выдерживанием в течение 20–30 мин. После обработки осадки можно использовать в качестве кормовой добавки для кормления пушных зверей и птиц. 4. Для получения удобрения в качестве добавки используется известняк естественного происхождения, 7% от массы высушенного белкового осадка.

Summary. *One of the main environmental problems is the sewage sludge recycling. The aggravating environmental problems and energy shortages forced the use of solar energy. The objective of this work was the development of energy-saving recycling method of technological sewage sludge of cocoon-reeling production and getting sanitary-safe products as fertilizers and feed additive for feeding fur animals and birds, the meat of which is not used for food. The cocoon-reeling shop № 1 of the Shakhrisyabz silk factory (the Kashkadarya region) was chosen as the base object, with the amount of technological sewage sludge is 1400 m^3 per day. The detailed analysis of the technological sewage sludge was carried out. It showed that the water used in the production process is contaminated with organic substances. They are the decomposition products of silk sericin glue, other organic and inorganic compounds, and particles of pupae shells of natu-*

ral origin. The proposed method includes the following steps: 1. The technological sewage sludge is directed into individual cards of the sludge (drying) bed. 2. Dehydration process is carried out with natural filtration; the load on the sludge bed is 12 m^3 per 1 m^2 in average. After separating the sludge is directed to sewerage system. 3. The pasteurization process of dewatered sludge is conducted by thermal treatment with the concentrated solar radiation. The processing mode includes the sludge heating up to 85-92^{0}C followed by cooling for 20-30 min. After that the sludge can be used as a feed additive for feeding fur animals and birds. 4. The fertilizers are receives with the use natural limestone as an additive, 7% by weight of the dried protein sludge.

Ключевые слова: белковые осадки кокономотального производства; утилизация, кормовая добавка; удобрение; энергосбережение; термическая обработка; безотходный способ.

Key words: *albuminous sludge of the cocoon-reeling production; recycling; feed additives; fertilizer; energy conservation; thermal treatment; nonwaste method.*

Введение. Анализ последних исследований и публикаций научно-технической информации показывает, что проблема утилизации осадка сточных вод промышленности имеет множество аспектов: экологический, экономический и технологический.

В настоящее время использование белковых осадков ТСВ кокономотального производства для кормовой добавки один из альтернативных способов их утилизации. На каждый 1 кг выработанного шелка-сырца образуется обычно 1,5–2 кг белковых отходов [1, с. 50].

Исходным сырьем для производства является продукт выделения шелкоотделительных желез шелковичных червей. При отварке остается только 70% фиброин (волокнистый белковой соединение), все остальные вещества до 30% (серицин 20–30%; минеральные 1,1–1,7%, воскообразные и жировые 1,6–3,9 %) с водой почти полностью удаляются в канализации.

По данным Л.Ю. Юнусова, серицин содержит 379 аминокислотных остатков, в большем количестве содержит серин, треонин, аспаргиновую и глутаминовую кислоты [2, с. 19].

Это обуславливает необходимость и целесообразность разработки способов полного использования белковых отходов производства. Роль витаминов, микроэлементов, аминокислот в рациональном питании хорошо изучена, однако способы их получения из природных источников сложны и связаны с большими затратами. Поэтому поиски нового, дешевого сырья представляют большой интерес.

Целью нашего исследования является разработка энергосберегающего способа обработки осадка ТСВ кокономотального производства и получение безопасного в санитарном отношении продукта в качестве удобрения и кормовой добавки для кормления пушных зверей и птиц, мясо которых не употребляется в пищу.

Материалы и методы. В рамках технического содружества Шахрисябзкой шелкомотальной фабрики и Каршинского государственного университета были проведены исследования химического состава ТСВ предприятий. При проведении исследования использованы следующие методы измерения: гравиметрические, титриметрические, колориметрические, спектрофотометрические и электрометрические. Использованы отраслевые стандарты ОСТ 17–85, РСТ Уз 0631–95, РСТ Уз 630–95. Измерения проведены в соответствии с нормативно-технической документацией.

Результаты и их обсуждение. В качестве базового объекта был выбран кокономотальный цех №1 производства, количество ТСВ которого составляет 1400 м^3/сутки, на каждый 1 кг выработанного шелка-сырца по нормативам требуется в среднем 1,5 м^3 умягченный воды.

Были изучены состав ТСВ цеха. ТСВ производства представляют собой мутную жидкость с резким неприятным запахом, быстро загнивающую с выделением сероводорода, интенсивностью до 5 баллов. Коэффициент неравномерности сброса ТСВ колеблется в пределах 1,1–1,3. Технологический процесс получения шелка основан на использовании воды в качестве размягчителя и растворителя серицина и жировосковых веществ, в которых происходят процессы размотки коконов, отварки шелковых нитей. Потребляемая в производственном процессе вода загрязняется органическими веществами. Это продукты распада шелкового клея серицина, другие органические и неорганические соединения, частицы оболочек куколки естественного происхождения. В таблице 1 представлен состав ТСВ кокономотального цеха №1 производства.

Таблица 1 - Состав ТСВ кокономотального цеха №1

№	Показатель	Единица измерения	Количество
1	Температура	^{0}C	28–35
2	Взвешенные вещества	мг/л	200–350
3	Сухой остаток	мг/л	900–1200
5	Зольность сухого остатка	%	48–60
6	БПК $_{полн.}$	мг/л	570–700
7	pH		7–8,5
8	Азот аммонийный	мг/л	20–25
9	Сульфаты	мг/л	150–180
10	Жиры	мг/л	30–180
11	Фосфаты	мг/л	3–5
12	Осадок от объема воды за 2 часа отстаивания	%	2–2,2

Как показали результаты исследований, взвешенные вещества ТСВ представлены частичками раздробленных куколок и другими примесями (грунт, песок), попадающими в канализацию при мойке технологического оборудования. Основная часть (до 95 %) органического вещества, как правило, белкового происхождения. Высокая температура технологического стока обусловлена использованием горячей воды в кокономотальном процессе.

Способ состоит из следующих этапов:

1. Технологические сточные воды кокономотального цеха №1 при помощи пластмассовой трубы (d=300мм) самотеком прямо выделяется в отдельные карты иловой площадки.

2. Процесс обезвоживания проведен естественной фильтрацией, нагрузка на иловой площадке в среднем составляла 12 м^3 на 1 м^2 ТСВ. После выделения из них осадок поступает в канализации. Как показали результаты исследований, 80% свободной воды в течение 20–25 минут удаляется под действием силы тяжести. Несброженный осадок ТСВ кокономотального производства хорошо отдает воду. Это объясняется тем, что в осадке содержится некоторое количество частичек куколок, которые, представляя собой своеобразный фильтр, армируют осадок. Полевой опыт показал, в климатических условиях Узбекистана (яркое солнце светит ~300 дней в году), влажность уменьшается на 85–87%.

3. Процесс пастеризации обезвоженного осадка ТСВ проведен термической обработкой при помощи воздействия концентрированным солнечным излучением. Режим обработки - нагревание осадка 85–92 ^{0}C с последующим выдерживанием в течение 20–30 мин. На основе проведенных экспериментальных исследований на научной базе КарГУ были изготовлены опытные установки для термической обработки обезвоженных осадков (рис. 1, 2). Для обработки осадков параллельные солнечные лучи собираются с помощью вогнутого зеркала (1). В фокусе зеркала помещается приспособление из железного листа (2) с обезвоженным осадком. В фокусе зеркала температура поднимается до 200 ^{0}C в течение 13–15 минут. Тепло из горячего железа передается за счет теплопроводности на массу осадков (3), а с ее поверхности в окружающую среду теплота уходит за счет конвекции. Нагретый воздух в приспособлении является теплоносителем и одновременно переносчиком влаги, испарившейся из влажного материала. Греющие приспособления из железа обеспечивают равномерный обогрев осадка. Для равномерного и ускоренного процесса сушки осадка необходимо 4–5 раз перелопачивать.

4. В последнее время разрабатываются новые подходы в утилизации осадков, например, при получении удобрения в качестве добавки был использован Гиссарский горный известняк естественного происхождения, 7 % от массы высушенного белкового осадка.

Состав горного известняка в процентах: SiO_2–5,2; TiO_2–0,05; Al_2O_3–0,8; Fe_2O_3+FeO–0,55; MnO–0,05; CaO–43,0; MgO–8,0; K_2O–0,3; Na_2O–0,05; H_2O–0,75; P_2O_5–0,04; CO_2–41,5; SO_3–0,04; S–0,08; (в виде муки с тониной размола менее 0,25 мм). Режим обработки -нагревание смешенного белкового осадка и известняка 60–70 ^{0}C и выдержки в течение 5 суток.

Проведенный экспериментальный опыт показывает, что получение эпидемиологически безопасной смеси пригодно для удобрения.



Рисунок 1. Опытная установка для обработки обезвоженной осадки
1. концентратор, 2. приспособления из железного листа, 3. осадки

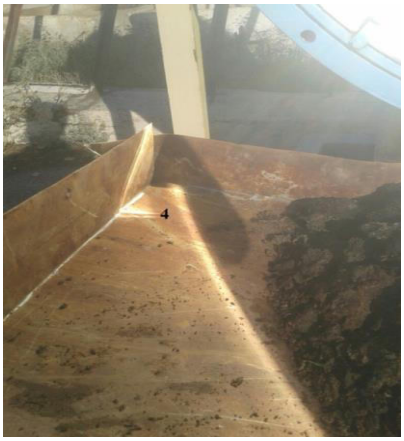


Рисунок 2. Приспособления из железного листа

Технологические параметры установки: Д - диаметр зеркал концентратора-3200 мм; R - радиус зеркал концентратора – 1600 мм; С - фокусные расстояния концентратора -1160 мм; КПД установки - 40%; установка работает периодически (для малотоннажных производств); производительность 100–110 кг/час; площадь приспособления 2,5 м^2, толщина слоя осадка 120–150 мм.

Анализ теплопроводности в установке показал, что тепло переносится из высокотемпературной зоны в приспособление низкотемпературное. Скорость переноса тепла вследствие теплопроводности пропорциональна градиенту температуры и площади поверхности приспособления, через которое идет поток тепла. Определено распределение температуры в участках приспособления и получен график зависимости изменения температуры (t) от координаты (x) (рис. 3).

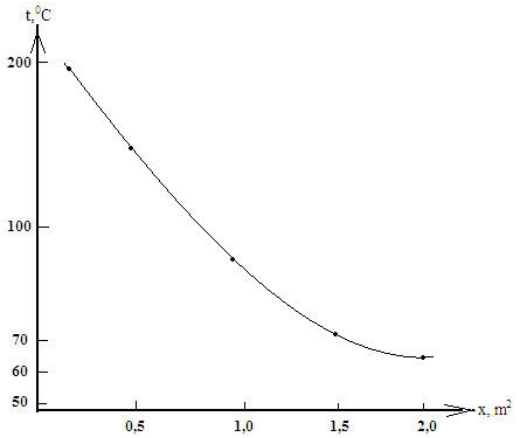


Рисунок 3. Распределение температуры по площади приспособление

Процесс сушки осадков в приспособлении складывается из двух этапов: испарения влаги с поверхности осадка и диффузии влаги из внутренних слоев к поверхности. В результате исследований установлено, что в первом периоде удаляется 25–30% влаги. Во втором периоде происходит увеличение температуры осадка, удаляется остальная необходимая влага. При температуре 130^0С за 12–15 мин сушки имеет конечную влажность 9–10%, при этом толщина слоя 120–150 мм. Чтобы сохранить белковую массу в неразрушенном состоянии, влажность осадка необходимо уменьшить до 5%.

Выводы. Таким образом, в результате исследований установлено, что предлагаемый доступный способ утилизации осадка ТСВ кокономотального производства позволяет решить вопросы не только энергосбережения, но и повышения экологической безопасности окружающей среды, обеспечить полную утилизацию осадка без образования отходов и дополнительной доход от реализации полученного продукта.

Эффективная сушка при низких температурах, простота эксплуатации, не требующая квалифицированного труда, соблюдение требований противопожарной и экологической безопасности можно достичь при автономии источника энергии. При этом снижается себестоимость переработки и повышается удобность доставки сырья за счет уменьшения массы сырья.

Библиографический список

1. Рубинов Э.Б. Технология шелка: учебник для вузов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1986. 391 с.

2. Юнусов Л.Ю. Физико-химические свойства натурального шелка в процессе переработке коконов. Ташкент: Наука, 1978. 146 с.

References

1. Rubinov E.B. Silk Technology: a textbook for high schools. M.: Light and Food Industries, 1986. 391 p.

2. Yunusov L.Y. Physico-Chemical Properties of Natural Silk in the Cocoon-Processing. Tashkent: Science, 1978. 146 p.

УДК 619: 578.831.31:636.1

ВИДОВАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБОВ АСПЕРГИЛЛ СЛИЗИСТЫХ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ У ЛОШАДЕЙ

Species and Quantity Characteristics of Fungi Aspergillus Located in Upper Respiratory Tract (URT) at Chronic Respiratory Diseases of Horses

Бовкун Г.Ф., кандидат ветеринарных наук, доцент
Овсеенко Ю.В., кандидат биологических наук доцент
Малявко И.В., кандидат биологических наук, доцент vet@bgsha.com
Яковлева С.Е., доктор биологических наук, профессор
Bovkun G.F., Ovseenko Yu.V., Malyavko I.V., Yakovleva S.E.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Установлена этиологическая значимость грибов аспергилл, устойчивых к фунгицидным средствам при хронических респираторных заболеваниях у лошадей, протекающих с поражением трахеи, бронхов, легких.

Summary. *The etiological significance of fungi Aspergillus, resistant to fungicidal agents at chronic diseases in horses, causing the affection of trachea, bronchial tubes, and lungs, has been established.*

Ключевые слова: лошади, грибы аспергиллы, респираторные заболевания, фунгицидные средства.

Key words*: horses, fungi Aspergillus, respiratory diseases, fungicidal agents.*

Введение. Респираторные болезни, преимущественно вирусной этиологии, занимают ведущее место в патологии спортивных лошадей [1]. В литературе практически нет сведений о взаимосвязи респираторных болезней лошадей с особенностями биоценоза слизистой носоглотки и доминирующей роли микозного фактора. Тогда как в медицине исследования биоценоза слизистой носоглотки и установления