

*Н. А. Стримова, В. Н. Татаринцева\**

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СПИРТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Существенным фактором антропогенного негативного воздействия на окружающую среду выступают промышленные отходы. В зависимости от объема и состава среды формируются способы утилизации отходов (рис. 1). Переработка промышленных отходов направлена на защиту экологии и здоровья людей, а также на сбережение зачастую невозобновляемых природных ресурсов [1].



\* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц. ФГБОУ ВО «ТГТУ» О. В. Зюзиной.

### **Рис. 1. Способы утилизации отходов спиртового производства**

Любое предприятие на территории России, согласно законодательству, для осуществления своей деятельности должно разработать целую систему инженерно-технической документации. В ней организации следует указать предельно допустимое и временно согласованное количество выбросов, сбросов и лимитов размещения отходов. По этим данным оценивается экологическая безопасность на предприятии, воздействие мощностей на гидросферу, атмосферу и окружающую среду в общем.

Для спиртового производства серьезной проблемой является значительный объем органического отхода. Так при выпуске 1000 дал этанола образуется до 340 м<sup>3</sup> барды с содержанием 5...7% сухих веществ. Введена норма для предприятий – производителей спирта, по которой с 1 января 2008 года оно лишается лицензии при отсутствии оборудования по полной переработке или утилизации спиртовой барды (Федеральный Закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» от 25 июля 2005 года № 102) [2].

В зависимости от исходного сырья различают зерновую, зерно-картофельную, мелассную барду, каждой из которых свойственен определенный химический состав и физико-химические свойства. В барде из крахмалистого сырья присутствует клетчатка, зольные вещества, жиры и витамины, ее кормовая ценность составляет 1/3 – 1/4 от кормовой ценности исходного сырья, из которого она получена. Зерновая барда по количеству питательных веществ примерно в 2 раза богаче картофельной. Зерно-картофельную барду используют на корм животным в натуральном и высушенном состоянии.

Химический состав мелассной барды зависит от качества мелассы и способов ее переработки (табл. 1).

Послеспиртовая мелассная барда может служить сырьем для производства кормов для животных в естественном виде; выработки дрожжей; получения кормового белка. Также ее можно непосредственно разливать в полях как удобрение.

Был проведен сравнительный анализ традиционных способов переработки отхода спиртового производства. Результаты анализа представлены в табл. 2.

В настоящее время на большинстве спиртовых заводов мира барду тем или иным образом перерабатывают в основном на корма для животных. Перевозить непереработанную барду невыгодно: большое

содержание жидкости и довольно низкое – ценных веществ делает транспортировку этих отходов нерентабельной.

### 1. Химический состав послеспиртовой барды

Показатели	Содержание	
	в сухом веществе, %	в натуральном, %
Сухое вещество	100	7,5
Зола	9,6	0,72
Органическое вещество	90,4	6,78
Сырая клетчатка	7,7	0,58
Сырой жир	4,5	0,34
Безазотистые экстрактивные вещества	45,6	3,42
Протеин (N × 6,25)	32,5	2,44
в том числе белок	27,3	2,04
<i>Витамины, мг/кг</i>		
Пиридоксин	9	0,68
Рибофлавин	18	1,35
Ниацин	112	8,4
Пантотеновая кислота	16	12
Холин	5600	420
<i>Аминокислоты, %</i>		
Аспарагиновая кислота	1,07	0,08
Треонин	1,04	0,08
Глутаминовая кислота	4,09	0,33
Лейцин+	1,77	0,132
Триптофан	7,00	0,52
<i>Минеральные вещества</i>		
Фосфор, г/кг	9,5	0,71
Железо, мг/кг	732	55
Марганец, мг/кг	69	5,18

Медь, мг/кг	8	0,6
Цинк, мг/кг	22	1,65

## 2. Сравнительные характеристики традиционных способов переработки отхода спиртового производства

Способ переработки	Достоинства	Недостатки
Механический	+ Исключены выбросы в атмосферу; + возвращение очищенной воды в производство	– Высокие капитальные затраты; – чрезмерный уровень потребления электроэнергии
Физико-химический	+ Возвращение очищенной воды в производство	- Разбавление отхода в два раза; – неполная утилизация
Биотехнологический – аэробный	+ Простота конструкции; + удаление биогенных элементов стоков; + более полная очистка по ХПК и БПК	– Необходимость разбавления барды; – большие энергозатраты на аэрацию (70...80%); – образование вторичных отходов (активный ил, био пленка)
– анаэробный	+ Простота конструкции; + более полная очистка по ХПК и БПК	– Утилизация взрывоопасных газов; – экстенсивность протекания процесса биологического разложения; – значительная площадь под метанотенки

В современных условиях один из путей решения проблемы утилизации спиртовой барды – ее использование как питательной среды для получения кормового белкового препарата. Также в решении проблем утилизации отходов спиртовой промышленности и обеспечения животноводства и птицеводства белком важную роль играет сочетание экономических, а также экологических и правовых аспектов.

Таким образом, сточные воды спиртовых заводов вносят значительный вред окружающей среде, но при правильном научном подходе возможно предотвратить вредное воздействие на экологию.

Разработка эффективных методов решения экологических проблем позволяет своевременно принять природоохранные меры, обязать установку очистительных сооружений на заводах и предприятиях.

### **Список литературы**

1. **Сравнение** технологий переработки барды, переработка послеспиртовой барды [Электронный ресурс] : ООО «СПС-наладка». – URL : <http://www.spbarda.ru/>. – Загл. с экрана.

2. **Яковлев, С. В.** Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – М. : АСВ, 2004. – 704 с.

3. **Стромова, Н. А.** Разработка технологии получения белкового препарата при переработке послеспиртовой барды: дипломная работа, бакалавр / Н. А. Стромова. – Тамбов, 2018. – С. 8–9.

*Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*