

# ПЕРЕРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ, ПИЩЕВЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ

**А. МЯГКОВ**, директор ООО НПП «А-Инжиниринг»

В настоящее время переработка различных видов отходов в кормовые продукты становится все более актуальной (рис. 1). На это есть несколько причин. Во-первых, животноводческие и перерабатывающие предприятия стремятся повысить прибыль за счет снижения себестоимости производства, а получаемые при этом отходы часто являются

затратной статьей, так как их приходится или утилизировать, или продавать по минимальной цене. Во-вторых, применяются меры государственного стимулирования в виде ограничений, изменения классификации биоотходов, принятия законов, направленных на снижение нагрузки на экологию. В-третьих, повышается стоимость белковых

## ОТХОДЫ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ



**Боенские отходы**  
(обрезь, кровь, каныга, шкура, щетина, копыта, перо и др.)



**Падеж**  
(крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, птица и др.)



**Отходы обвалки**  
(кости, жилы, обрезь, рыбы головы, плавники, кишки, чешуя и др.)



**Некондиционная мясокостная мука**

## ПРОСРОЧЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ



**Колбасные и мясные продукты**



**Крупы, каши, хлебобулочные изделия и др.**



**Сметана, йогурты, отходы вытеснения и др.**



**Кондитерские изделия**  
(печенье, торты, пряники, конфеты и др.)

## БРАК И ОТХОДЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**Чипсы, кондитерские изделия, каши и др.**



**Пивная дробина, послеспиртовая барда и др.**



**Не соответствующие требованиям продукты**

## КОНФИСКАТ ПИЩЕВОЙ



**Твердые и влажные остатки**  
(не употребленные в пищу или полученные во время приготовления)

## ОТХОДЫ ОБЩЕПИТА

*Рис. 1. Виды отходов, пригодных для переработки в кормовые продукты*

компонентов и, следовательно, комбикормов; расширяется рынок источников кормового белка. В-четвертых, появляются новые технологические возможности и технические решения, упрощается и удешевляется технологическое оборудование для переработки отходов.

В данной статье разберем виды отходов и некоторые технологии, позволяющие производить кормовые продукты для откорма животных.

### ПЕРЕРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

**Варка в вакуумных котлах Лапса** (рис. 2) — наиболее распространенная технология переработки отходов животного происхождения в мясокостную муку. Процесс производства носит периодический характер. При этом способе измельченные мясокостные отходы загружаются в котел, оборудованный мешалкой. Снаружи он оснащен «тепловой рубашкой», в которую подается пар. Загруженное сырье прогревается до температуры 130°C и под давлением 0,3–0,4 МПа стерилизуется 30–60 мин, затем из него в течение 4–5 ч выпаривается влага при температуре 85–95°C. Аналогичным образом можно перерабатывать отходы рыбного производства в рыбную муку.

Данная технология широко внедрялась в СССР. В настоящее время варочные котлы Лапса также применяются на многих птицефабриках.

#### Недостатки и особенности:

- требуется подвод пара;
- высокие требования к качеству пара;
- необходимость в организации санитарно-защитной зоны 1000 м;
- окупаемость проекта 3–6 лет при переработке не менее 8 т отходов в сутки;
- необходимо наличие разрешения (опасное производство);
- определенные требования к качеству сырья; предварительная его подготовка;
- частое получение некондиционной мясокостной муки (высокие жирность и значения кислотного и перекисного числа);
- длительное время обработки ухудшает усвояемость продукта, повышает кислотность;
- значительные капитальные вложения в организацию производства;
- требуется дополнительная очистка оборудования.



Рис. 2. Вакуумный котел Лапса



Рис. 3. Установка непрерывного производства мясокостной муки

При производстве мясокостной муки применяется также непрерывная технология, при которой мясокостные отходы в специальной установке нагреваются перегретым паром (рис. 3). На центрифугах отделяется жидкость, затем она разделяется на жир и бульон, а мясокостная масса высушивается в барабанных газовых сушилках.

#### Недостатки и особенности:

- требуется подвод газа и организация производства пара;
- высокие требования к качеству пара;
- необходимость в организации санитарно-защитной зоны 1000 м;
- окупаемость проекта 3–5 лет при переработке не менее 20–30 т отходов в сутки;
- по сравнению с варкой в котлах Лапса меньшая энергоемкость, процесс производства протекает быстрее; усвояемость полезных веществ в готовом продукте обычно выше, окисление меньше; более высокие затраты на приобретение оборудования; стоимость энергоресурсов может быть как выше, так и ниже, в зависимости от стоимости газа и пара;
- необходимо наличие разрешения (опасное производство);
- определенные требования к качеству сырья.

### СОВМЕСТНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БИО- И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

**Экструзия** — еще одна технология переработки отходов животноводства в кормовые продукты, используемые в рационе различных видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы.



Рис. 4. Экструдер для переработки биоотходов



Для этих целей ООО НПП «А-Инжиниринг» производит линии экструдирования биоотходов **AGRO-EX BIO** (рис. 4) производительностью от 0,7 до 2,0 т/ч. Измельченные отходы животного происхождения (боенские отходы, падеж, просрочка и др.) смешиваются с побочными продуктами мукомольно-крупяного производства (зерновые мучка, отруби, шелуха и др.) или с другими растительными отходами (например, с измельченной соломой), при этом обеспечивается влажность смеси в пределах 25–27%. Затем смесь направляется в экструдер для баротермической обработки. Экструдат на выходе охлаждается и подсушивается обычно окружающим воздухом.

На линии AGRO-EX BIO можно производить широкий ассортимент кормовых продуктов для различных видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыб (рис. 5):

- с содержанием сырого протеина 17–23% — при экструдировании биоотходов совместно с зерновыми культурами (пшеница, ячмень) в соотношении приблизительно 1:2,5–4;

#### ГОТОВЫЙ КОРМ ДЛЯ:



Рис. 5. Ассортимент кормов, вырабатываемых на линии AGRO-EX BIO

- с содержанием сырого протеина 25–45% — при экструдировании биоотходов с бобовыми культурами (горох, чечевица, люпин, соя и др.) в пропорции 1:3. В настоящее время на подобные высокопroteиновые кормовые продукты растет спрос со стороны сельскохозяйственных предприятий, в том числе рыбоводческих, что связано с дороговизной импортных источников белка и готовых кормов;
- с содержанием сырого протеина 8–20% — при экструдировании отходов пищевой промышленности (пивная дробина и др.) совместно с использованием других сухих продуктов в зависимости от их влажности, в том числе подвергшихся грибковым заражениям. В добавляемых зерновых компонентах при экструдировании крахмалы переходят в сахара, повышается усвояемость полезных веществ до 90%, нейтрализуются антипитательные вещества.

По сравнению с переработкой на потоковой линии и в варочных котлах линия AGRO-EX BIO имеет ряд преимуществ и некоторые недостатки.

#### Преимущества:

- не требует больших капитальных вложений и площадей;
- универсальна: возможны переработка практически любых видов биоотходов и производство широкого ассортимента готовой продукции;
- отсутствие энергоносителей в виде пара или газа, низкое потребление электроэнергии — 120–160 Вт на 1 кг готовой продукции;
- окупаемость проекта 1–4 года при переработке от 250 кг отходов сутки;
- высокая скорость обработки обеспечивает хорошую усвояемость питательных веществ готовой продукции и исключает окисление;
- не требует получения множества разрешений на ввод оборудования в эксплуатацию.

#### Недостатки:

- невозможность производить муку из отходов животного происхождения в чистом виде в связи с необходимостью добавления отходов растительного происхождения.

## ПРАВОВАЯ СТОРОНА ПЕРЕРАБОТКИ БИООТХОДОВ

Как следует из положений Закона РФ от 14.05.1993 №4979-1 «О ветеринарии», основными нормативными актами, регулирующими требования к кормам животного происхождения, являются принятые в соответствии с данным законом ветеринарные правила и ветеринарно-санитарные требования.

С 1 января 2021 г. вступили в силу Ветеринарные правила перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов, утвержденные приказом Минсельхоза России от 26.10.2020 №626. Пунктами 19 и 20 Правил

установлено, что переработка умеренно опасных биологических отходов (трупов и фрагментов тел животных, не зараженных инфицированными болезнями и в отношении которых возможно установить их происхождение) допускается в целях производства кормов и кормовых добавок для животных, удобрений, биогаза и другой продукции технического назначения (при соблюдении режимов, обеспечивающих инактивацию возбудителей болезней животных). В соответствии с п. 23 Правил хозяйства, осуществляющие убой животных, юридические лица и индивидуальные пред-

приниматели, в процессе деятельности которых образуются умеренно опасные биологические отходы, вправе перерабатывать их путем предварительного измельчения с использованием определенного температурного режима. Полученная продукция используется в течение 12 часов с момента приготовления для кормления животных, за исключением крупного рогатого скота, овец, коз.

С 1 сентября 2021 г. вступили в силу Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота, утвержденные приказом Минсельхоза России от 21 мая 2021 г. №327, которые направлены на предотвращение распространения и ликвидацию очагов губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота. В соответствии с п. 7 Правил запрещено скармливать крупному рогатому скоту мясокостную и костную муку, белковые брикеты, а также иные корма и кормовые добавки для животных, содержащие белки жвачных животных, за исключением молока, молочных продуктов, шкур, кож, желатина и коллагена, изготовленных исключительно из шкур и кож, топленого жира и других исключений, установленных Правилами, то есть в кормлении крупного рогатого скота нельзя использовать корма, содержащие белки жвачных животных.

1 марта 2022 г. вступят в силу Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов скрепи овец и коз, утвержденные приказом Минсельхоза России от 29.06.2021 №424. П. 7 Правил запрещает использование в пищу козам, овцам и муфлонам корма, содержащие белки жвачных животных (мясокостную и костную муку, белковые брикеты).

Ограничения по скармливанию крупному и мелкому рогатому скоту, свиньям и птице кормов, содержащих белки свиней и птицы, а также по использованию в кормлении свиней и птицы кормов, содержащих белки жвачных животных, в настоящее время нормативными актами Российской Федерации не установлены.

Вопросы ввоза и перемещения животных и кормов животного происхождения между государствами-членами ЕАЭС регулируются Едиными ветеринарными требованиями, предъявляемыми к товарам, подлежащим ветеринарному контролю, утвержденными Решением Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 №317. Согласно абз. 11

общих положений данного документа продуктивные животные, ввозимые из третьих стран и (или) перемещаемые между государствами-членами не должны получать корма, содержащие компоненты от жвачных животных, за исключением компонентов, использование которых допускается Кодексом здоровья наземных животных МЭБ.

Правила перемещения, требования к таре, температуре, транспортному средству при перемещении биологических отходов установлены Ветеринарными правилами перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов, утвержденными приказом Минсельхоза России от 26.10.2020 №626. Так, перемещение биологических отходов, включенных в Перечень подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами (утвержден приказом Минсельхоза России от 18.12.2015 №648), должно осуществляться при наличии ветеринарных сопроводительных документов (ВСД). Случай, когда оформление ВСД не требуется, и порядок оформления ВСД указаны в Ветеринарных правилах организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, утвержденных приказом Минсельхоза России от 27.12.2016 №589. В соответствии с Правилами оформление ВСД осуществляется при производстве партии подконтрольного товара; перевозке подконтрольного товара; переходе права собственности на подконтрольный товар (за исключением реализации подконтрольного товара покупателю для потребления, не связанного с предпринимательской деятельностью). Оформление ВСД осуществляется в электронной форме с использованием федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии (ФГИС ВетИС). Случай, когда допускается оформление ветеринарных сопроводительных документов на бумажном носителе: аварии, опасные природные явления, катастрофы, стихийные бедствия, которые привели к невозможности эксплуатации ФГИС ВетИС; оформление ВСД в регионах, в которых отсутствует доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе отсутствует точка доступа, определенная в соответствии с Федеральным законом от 7.07.2003 №126-ФЗ «О связи»; если в ВСД содержатся сведения, составляющие государственную или служебную тайну. Оформление ветеринарных сопроводительных документов не требуется при производстве, перемещении произведенной или приобретенной партии подконтрольного товара для личного, не связанного с предпринимательской деятельностью потребления, содержания и кормления животных.

*Беляева Ольга Михайловна, юрисконсульт  
ООО НПП «А-Инжениринг»*

Как правильно  
перерабатывать отходы  
и скармливать полученные  
кормовые продукты

