

только в том случае, если процесс ведется на исправном, герметичном оборудовании. Большую экологическую опасность представляет использование неисправного оборудования, выделяющего радиоактивное излучение.

1.8 Информация о деятельности по утилизации и обезвреживанию биологических отходов

Согласно ветеринарно-санитарным правилам [46] к биологическим отходам отнесены: трупы животных и птиц, в том числе лабораторных; абортированные и мертворожденные плоды; ветеринарные конфискаты (мясо, рыба, другая продукция животного происхождения), выявленные после ветеринарно-санитарной экспертизы на убойных пунктах, хладобойнях, в мясо – и рыбоперерабатывающих организациях, рынках, организациях торговли и др. объектах; другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения [46].

«Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов», утвержденные Минсельхозпродом Российской Федерации 04.12.1995 № 13-7-2/469 (ред. от 16.08.2007) [46] определяют условия:

- сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов в животноводческих комплексах (фермах), фермерских, личных, подсобных хозяйствах, населенных пунктах, местах скопления, кочевий (прогона) животных; при транспортировке животных и животноводческой продукции;
- нераспространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных;
- предупреждения заболеваний людей зооантропонозными болезнями;
- охраны окружающей среды от загрязнения.

Утилизация биологических отходов направлена на получение товарной продукции в результате переработки отходов. Утилизации подвергаются биологические отходы, допущенные ветеринарной службой к переработке на кормовые цели. Процесс утилизации производится путем переработки на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах (цехах) в соответствии с действующими правилами [46, 47]. В зоне, обслуживаемой ветеринарно-

санитарным утилизационным заводом, все биологические отходы, кроме биологических отходов, зараженных или контамированных возбудителями (п. 1.9 Ветеринарно-санитарных правил), перерабатывают на мясокостную муку [46, 47].

Экономически целесообразным является утилизация биологических отходов, допущенных ветеринарной службой к переработке, на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах [48, 49].

Оборудование для утилизации биоотходов закупают сельхозпредприятия и предприятия пищевой промышленности. Рынок оборудования для утилизации биоотходов в РФ составляет около 300–400 млн. евро в год. Крупнейшими поставщиками оборудования в данной области являются: датско-испанская фирма Haarslev Industries (ООО «Хослевер Индастриз») до 50% рынка, фирма EMF (Германия), фирма SARIA (Германия). Группа компаний SARIA является учредителем предприятия ООО «САРИЯ Био-Индастрис Волга» зарегистрированного в России 01.02.2007. Фирма Kometos Oy (Финляндия) производит и поставляет на Российский рынок оборудование для забоя скота и переработки отходов скотобоен и мясоперерабатывающих комбинатов [47]. Модули компании Kometos позволяют перерабатывать биоотходы в мясо-костную муку и мясо-костный жир, которые используются при производстве в первую очередь кормов для домашних животных (20-30% от общего объема ингредиентов) и комбикормов (10% и меньше) [47].

Доля российских производителей в производстве оборудования для утилизации биологических отходов составляет менее 5%. Из российских компаний в этом сегменте работает ООО «НафтаЭКО» и ООО «Кометос–Русагро [47]. Предприятие ООО «Кометос–Русагро» во Всеволожском районе г. Санкт-Петербурга, созданное в 2015 году, занимается опытным производством установок для переработки биоотходов [47].

Современные технологии в сфере обращения с биологическими отходами, уже используются в ряде регионов России. В республике Татарстан построено современное предприятие по переработке биологических отходов, которое входит в немецкий концерн «RETHMANN» – ООО «Сария Био-Индастрис Волга». Данный концерн занимается утилизацией отходов. Производственная мощность данного предприятия составляет 115 тысяч тонн непищевого сырья животного происхождения в год. Конечными продуктами этой переработки являются кормовой и технический жир, а также кормовая мука животного происхождения.

Завод в данных условиях, способен переработать биологических отходов более 700 тонн в сутки, на данный момент перерабатывается более 170 тонн в сутки. Сырьевые ресурсы на предприятие поступают из регионов Приволжского федерального округа. Значительная часть сырья поступает из Татарстана, Башкортостана, Марий Эл, Удмуртии и Кировской области [48].

Основные данные по методам и технологиям утилизации и обезвреживанию биологических отходов.

К методам утилизации биологических отходов относятся:

– утилизация отхода путем нагрева отхода до 100-130 °С в течение нескольких десятков минут с последующим получением мясо-костной, костной, кровяной, рыбной муки и жира;

– утилизация с применением гидролиза белков, в том числе белков патогенных микроорганизмов.

При утилизации биологических отходов на утилизационных заводах и в цехах, отходы перерабатывают на мясокостную, костную, перьевую муку и другие белковые кормовые материалы, исходя из следующих режимов: сырье должно быть обработано при температуре не ниже плюс 133 °С, не менее 20 минут при давлении 3 бар. Перед термообработкой сырье (биологические отходы) измельчается до частиц диаметром не более 50 мм. Под воздействием температуры и давления патогенные микроорганизмы погибают.

К методам обезвреживания биологических отходов [46, 48] относятся:

– обеззараживание в скотомогильниках (биотермических ямах) отходов с участием термофильных бактерий;

– обеззараживание ионизирующим излучением;

– обеззараживание нагревом за счет энергии микроволнового излучения.

Метод и условия обезвреживания (обеззараживания) биологических отходов определяются ветеринарным или ветеринарно-санитарным врачом по результатам проведенных диагностических исследований.

При разложении биологического субстрата в скотомогильниках (биотермических ямах) под действием термофильных бактерий создается температура среды порядка 65 – 70 °С, что обеспечивает гибель патогенных микроорганизмов [46]. Под влиянием микробных ферментов происходит расщепление жиров, белков и углеводов в составе биологических отходов с образованием гумуса. Допускается повторное использование биотермической

ямы через 2 года после последнего сброса биологических отходов и исключения возбудителя сибирской язвы в пробах гумированного материала, отобранных по всей глубине ямы через каждые 0,25 м [46].

Использование ионизирующих излучений для обеззараживания продуктов животноводства получило развитие в России и за рубежом. В радиационно-биологической технологии, в основном, применяются в качестве источников излучения кобальт-60 и цезий-137 широко. Этому способствует: длительный период полураспада; возможность располагать радиационно-биологическую установку на любом расстоянии от ядерного реактора и приобретать источники в необходимом количестве; сравнительно высокая проникающая способность излучений; физико-механические свойства источников излучения, позволяющие длительно их эксплуатировать в радиационно-биологических установках в различных условиях промышленности и сельскохозяйственного производства [50].

Экологические проблемы, возникающие при утилизации и обезвреживании биологических отходов. При обезвреживании биологических отходов в биотермических ямах или захоронение возникает ряд экологических проблем [46]:

- происходит изъятие из хозяйственного обращения земельных участков;
- повреждаются поверхностные слои почвы (плодородный слой) на территории отвода по скотомогильник (биотермическую яму);
- в скотомогильниках (биотермических ямах) и местах захоронения биологических отходов длительное время сохраняются патогенные микроорганизмы;
- устанавливается запрет на ведение хозяйственной деятельности на территории в непосредственной близи скотомогильника (биотермической ямы);
- территорию ограждают глухим забором, и устанавливается санитарно-защитная зона скотомогильника (биотермической ямы).

Обезвреживание биологических отходов физическими методами с экологической точки зрения – наиболее безопасный вариант, при условии проведения процесса в технически исправном, герметичном оборудовании. В процессе эксплуатации установок с использованием ионизирующего излучения процесс ферментации биологических отходов приводит к возникновению запаха [50].

персонала, так что этот способ является достаточно затратным по сравнению с другими способами (кроме сжигания). Риск облучения персонала, хотя и минимальный, также является недостатком этого способа.

Любая форма облучения вызывает изменения в белках, нуклеиновых кислотах и других составных элементах клетки, обуславливающих ее жизнедеятельность. Существует много факторов, снижающих и увеличивающих чувствительность микроорганизмов к ионизирующему облучению: наличие влаги, кислорода, сульфидрильных и других защитных соединений, высушивание, свойства субстрата, pH среды, температура и др. [134].

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду.

При использовании данного метода существует риск облучения персонала.

2.8 Описание применяемых технологических процессов в области обезвреживания биологических отходов

2.8.1 Технологии утилизации биологических отходов, основанные на физических методах

Утилизация биологических отходов производится на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах и в утилизационных цехах путем термической обработки.

Область применения. Метод используется для широкого спектра биологических отходов, за исключением отходов контаминированных возбудителями ряда особо опасных болезней животных, при которых отходы подлежат уничтожению, согласно ветеринарному законодательству.

Описание метода. Основные стадии технологического процесса (Рисунок 2.19) включают: применение тепловой обработки; удаление влаги и удаление жира. Процессы проводят в варочных котлах непрерывного либо порционного действия. Такие технологические параметры как температура и длительности варочного процесса являются важнейшими показателями обеззараживания биологических отходов и качества готовых кормовых продуктов животного происхождения.

Наиболее распространенной является технология утилизации – варка в вакуумных котлах, при которой выход мясокостной муки, содержащей 30-60 % белка, составляет 40-45 %.

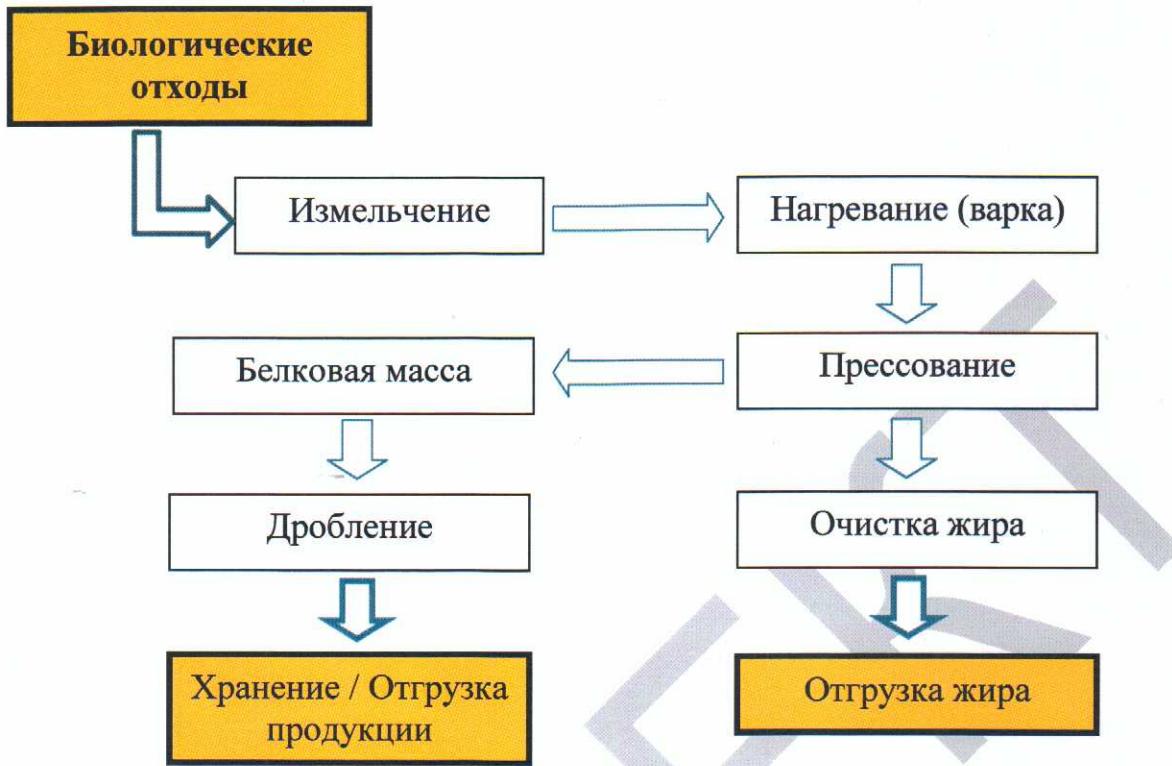


Рисунок 2.19 – Основные стадии технологического процесса утилизации биологических отходов на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах и в утилизационных цехах

Рогокопытное сырье обеззараживается тепловым и химическим воздействием при производстве клея, желатина.

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду. При проведении варочного процесса образуются токсичные, дурнопахнущие выбросы, требующие очистки и обеззараживания, а также сточные воды, содержащие жиры. Сведения о уровнях эмиссии в окружающую среду отсутствуют.

Утилизация и обезвреживание экструзионным способом

Утилизация и обезвреживание отходов экструзионным способом направлена на получение кормовых продуктов для животных.

Область применения. Может быть использован для всего спектра биологических отходов.

Описание метода. В основе технологии лежит способ сухой экструзии, при котором нагрев экструдируемого материала происходит за счет трения как внутри его, так и в стволе экструдера. Основную проблему представляет высокая

влажность отходов (до 85%). Для ее решения измельченные отходы животного происхождения предварительно смешивают с растительным наполнителем.

Таким путем уменьшают влажность массы, подаваемой в экструдер. Полученную смесь подвергают экструзионной переработке, получая пригодный для кормления свиней, птицы и пушных зверей продукт (рисунок 2.20). В качестве наполнителя могут быть использованы зерно, зерноотходы, отруби, шроты. Объем наполнителя в 3-5 раз больше отходов животного происхождения и определяется их влажностью [135, 136].



Рисунок 2.20 – Экструдированные корма [135]

Биологические отходы перерабатывают на мясокостную, костную, перьевую муку и другие белковые кормовые добавки, исходя из следующих технологических операций и режимов: прогрев измельченных отходов в вакуумных котлах до 130 °С, собственно стерилизация при 130 °С в течение 30–60 минут и сушка разваренной массы под вакуумом при давлении 0,05–0,06 МПа при температуре 70–80 °С в течение 3–5 часов. Полный технологический процесс [137] состоит из:

- измельчения;
- смешивания измельченной массы в определенной пропорции с растительным наполнителем;
- экструзии смеси;
- охлаждения;
- затаривания.

Содержание сырого протеина 20–25% – при экструдировании отходов от переработки КРС и свиней; до 30–35% – при экструдировании отходов птицы. Экструдированный продукт характеризуется высокой степенью усвояемости (более 90%) и бактериальной чистотой (ОМЧ в 1 г продукта – 20-25 тыс. ед. при норме 500 тыс. ед.) [135, 137].

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду. При проведении экструзионного процесса происходит выброс в атмосферный воздух токсичных веществ (сероводорода, сернистого газа, меркаптанов). Требуется очистка газовых выбросов [137].

2.8.2 Технологии обезвреживания биологических отходов, основанные на химических методах

Технология обезвреживания биологических отходов, основанные на биохимических методах (биотермических методах). Технологии обезвреживания, основанные на биохимических методах направленные на обеззараживание биологических отходов. К биохимическому способу обеззараживания относится обеззараживание в биотермических ямах.

Обеззараживание в биотермических ямах

Область применения. Метод может быть использован для всего спектра биологических отходов.

Описание метода. Ямы строят с водонепроницаемыми стенами и дном. Размер ямы: диаметр – 3 м, глубина 9 – 10 м и больше. Ямы могут быть как цилиндрической, так четырехугольной формы. Стены биотермической ямы облицовывают камнем, кирпичом, железобетоном, просмоленными бревнами или другим водонепроницаемым материалом. Стены выводят выше уровня земли на 40 см с устройством отмостки. На дно кладут щебень, дно ямы далее следует залить бетоном. Перекрытие ямы делают двухслойным и между слоями утепляют различным утеплителем. В центре перекрытия оставляют отверстие размером 30 × 30 см, плотно закрываемое крышкой, и устанавливают вытяжную трубу диаметром 25 см и высотой 3 м.

Над ямой делают навес для защиты от дождя и снега на высоте 2,5 м, шириной 3 м и длиной 6 м. Рядом с ямой строят площадку для вскрытия трупов животных. Сбрасывать в биотермическую яму отходы разрешено только после ветеринарного осмотра. В аэробных условиях трупы животных разлагаются 4–5 месяцев с образованием однородного компоста. При этом в трупах развиваются термофильные микробы, благодаря деятельности которых температура повышается до 60 – 70 °С, что вызывает гибель патогенной микрофлоры и даже споровых форм (после их прорастания) [138].

Территорию скотомогильника (биотермической ямы) огораживают глухим забором высотой не менее 2 м с въездными воротами. С внутренней стороны забора по всему периметру выкапывают траншею глубиной 0,8 - 1,4 м и шириной не менее 1,5 м с устройством вала из вынутого грунта [46].

Преимущества этого метода заключаются в том, что в биотермических ямах происходит не только деструкция отходов с разложением белков, жиров и углеводов, но и обеззараживание патогенных микроорганизмов, находящихся в биологических отходах. Скотомогильник (биотермическая яма) должен иметь удобные подъездные пути.

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду. Сведения о текущих уровнях эмиссии в окружающую среду отсутствуют.

2.9 Описание применяемых технологических процессов в области утилизации отходов органических растворителей

Основными направлениями утилизации отходов растворителей является регенерация, в ходе которой вещества перегоняются или ректифицируются, а твердый остаток сжигается.

Обезвреживание органических растворителей проводится методом сжигания. Сведения о технологиях обезвреживания органических растворителей путем сжигания представлены в информационно-техническом справочнике «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)».

Для утилизации отходов органических растворителей используются физические и физико-химические методы это дистилляция и реэкстракция.

Дистилляция

Область применения. Используется для утилизации растворителей не содержащих галогены, утративших потребительские свойства [55, 59].

Описание метода. Дистилляция (регенерация) предназначена для разделения отработанных растворителей на растворители, подлежащие повторному использованию, и остатки, не подлежащие повторному использованию. Дистилляция применима для всех растворителей и хладагентов, подлежащих регенерации.

Если отработанные растворители содержат воду, то предварительное обезвоживание производится с помощью фильтров-отстойников [59].