

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ МЯСОКОМБИНАТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПАВ

Лапсарь Оксана Михайловна, аспирант кафедры Материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, o.lapsary@rgau-msha.ru

Барчукова Алина Сергеевна, аспирант кафедры Материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, barchukova@rgau-msha.ru

Гайдар Сергей Михайлович, д.т.н., профессор Материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, techmash@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Проведен анализ, степени безотходности технологий переработки жиросодержащих отходов мясной отрасли, а также перспектив повышения степени переработки жиросодержащих отходов. Проведена оценка влияния вторичных отходов, подвергаемых утилизации на экологическую безопасность и анализ рынка жиросодержащих отходов предприятий мясной отрасли.*

***Ключевые слова:** неионогенные поверхностно-активные вещества (ПАВ), жирные кислоты, новые материалы, зеленая химия, технологии переработки жиросодержащих отходов, экологический ущерб, биотехнология, экологическая безопасность.*

Современный уровень развития мясной отрасли АПК требует принципиально нового подхода к проблеме комплексного использования всех видов сырья - не только основного, но и побочного. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия предусмотрены мероприятия по развитию переработки продукции животноводства, в том числе планируется увеличить сбор и переработку побочных сырьевых ресурсов для выработки различных видов продукции и довести интегрированный показатель глубины переработки до 90-95% .

Утилизация побочного сырья вместо его переработки - это не только потери продукции, но и огромные денежные убытки, приводящие к повышению себестоимости мяса.

Отходы мясной промышленности являются недорогим возобновляемым сырьем для производства ПАВ. Основным исходным сырьем для синтеза ПАВ являются жирные кислоты, получаемые из животных жиров (триглицеридов). Как известно поверхностно-активные вещества (ПАВ) применяются в различных областях промышленности:

моющие средства, ингибиторы коррозии, эмульгаторы, диспергаторы минералов, присадки к смазочным материалам и т.д.

В основу синтеза ПАВ с использованием жира-сырца предлагается концепция основанная на принципах Зеленой химии - переход от утилизации отходов к налаживанию такого производства химических продуктов, при котором количество отходов будет сведено к минимуму, сами продукты будут неопасны с точки зрения экологии и здоровья человека и будут легко разлагаться в природе после применения, поэтому использование этих возобновляемых сырьевых ресурсов для производства ПАВ представляет собой важную общемировую задачу.

Принципы Зеленой химии впервые были разработаны специалистами, работающими в промышленности, Полом Анастасом и Джоном С. Уорнером. Разрабатываемый синтез и промышленная технология должны позволить реализовать следующие принципы Зеленой химии:

- все материалы, используемые в синтезе, войдут в конечный продукт;
- реагенты и конечный продукт малотоксичны;
- исключено использование в синтезе вспомогательных веществ (растворителей, катализаторов и др.);
- используемое сырье возобновляемое;
- химический процесс реализуется в одну стадию.

Таким образом, эффективное использование побочного сырья позволяет обеспечить высокие показатели рентабельности производства и обеспечить экологическую безопасность. Отходы мясной промышленности можно использовать в качестве недорогого возобновляемого сырья для производства поверхностно-активных веществ. Вовлечение этих возобновляемых сырьевых ресурсов в производство поверхностно-активных веществ представляет собой важную общемировую задачу.

Таблица 1

Структура себестоимости мяса на костях, %

Статьи затрат	Промышленная переработка		Внутри-хозяйственный убой
	Полный сбор	Фактический сбор	
Сырье и материалы	90,2	84,5	90,2
Побочное сырье	19,6	2,7	1,9
Затраты на переработку	18,8	14,5	12,5
Полная себестоимость	89,4	96,3	100,8
Прибыль/убыток	10,6	3,7	-0,8
Оптовая цена	100,0	100,0	100,0

Как видно из таблицы 1, при полном сборе и реализации побочного сырья, прибыль в среднем составляет почти 11%, при фактическом

состоянии 210 сбора ниже в три раза и достигает всего 3,7%, а при убое и переработке в личных хозяйствах, где возможности сбора, переработки и реализации побочного сырья практически отсутствует, производство нерентабельно и в ряде случаев даже убыточно. С увеличением мощности мясокомбинатов затраты на выработку 1 тонны готовой продукции снижаются, так себестоимость переработки 1 тонны живой массы основных видов скота на мясокомбинате мощностью 120 тонн в смену на 55% ниже, чем на мясокомбинате мощностью 10 тонн мяса в смену. К побочному сырью относятся: субпродукты, кишечное и шкурсырье, жир-сырец, кровь, эндокринно-ферментное и специальное сырье, непищевое (техническое) сырье, содержимое желудочно-кишечного тракта.

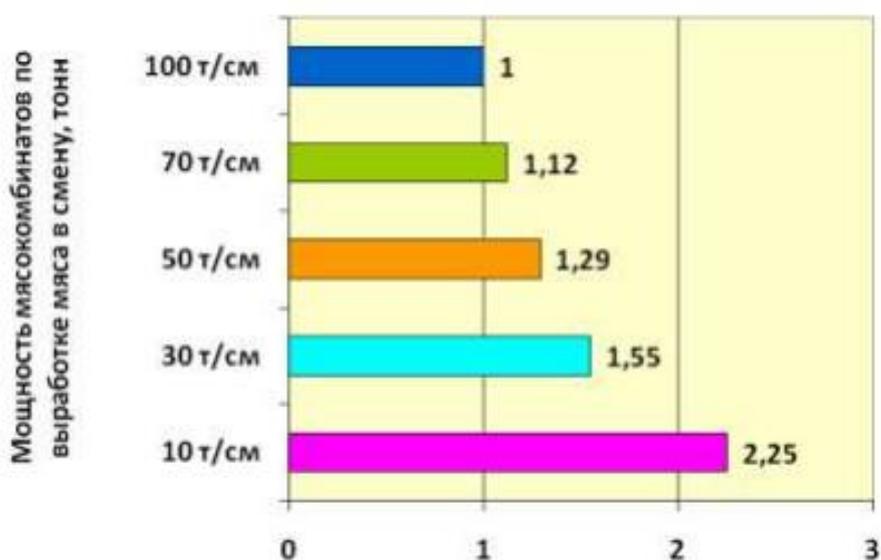


Рис. 1 – Соотношение себестоимости убоя и переработки скота на предприятиях различной мощности.

По данным регионального опроса, утилизируется порядка 2,5% от общего сбора продуктов. В 2013 году в реализацию было направлено 164,4 тыс. тонн, в том числе в ЦФО – 73,5 тыс. тонн. Кровь животных имеет широкий спектр направлений использования – пищевое, лечебное, кормовое, техническое. Кровь может направляться на выработку кровяных колбас и других кровяных продуктов (зельцы, пудинги, консервы), также для производства фармацевтических препаратов (гематоген, микробиологические среды), на выработку заменителя цельного молока для откорма молодняка сельскохозяйственных животных, на корм пушным зверям.

Среди наиболее значимых экологических вопросов, связанных с деятельностью скотобоен, можно назвать следующие: потребление воды, выбросы жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воде, потребление энергии, связанное с охлаждением и нагревом воды.

Степень загрязнений сточных вод зависит от концентрации, от степени разбавления их водой водоема и от условий биохимического процесса самоочищения, проходящего в водоеме. В процессе производства в воду

попадают различные виды загрязнений: жир, кровь, крошка мяса, обрезки кишок, осколки кости, каныга, содержимое кишечника, щетина, волос и др. Помимо этого в сточные воды поступают остатки корма, подстилка для животных, поваренная соль, моющие и дезинфицирующие средства, нитриты, фосфаты; возможно присутствие болезнетворных микроорганизмов-возбудителей заболеваний у сельскохозяйственных животных. Концентрации загрязнений в стоках значительно колеблются в течение смены, суток, времени года. На их величину оказывают влияние многообразные факторы: специализация, структура, культура производства, расход воды, ассортимент продукции, мощность и оснащенность предприятия и др.

Сточные воды от скотобоев, расположенных на территориях городских населенных пунктов поступают в городские канализации. В соответствии с существующими требованиями к приемке сточных вод в системы канализации их предварительно очищают на локальных очистных сооружениях с целью удаления загрязнений, препятствующих транспортированию и дальнейшей биологической очистке общего стока.

Если предприятия расположены вне населенных пунктов, имеющих очистные станции, то необходимый уровень очистки стоков требует устройства собственных сооружений биологической очистки сточных вод.

Минимизация использования воды при убое животных также может уменьшить фактическое загрязнение сточных вод.

Отработанные (сточные) воды принято делить на пять основных потоков: жиродержащие, навозодержащие, стоки санитарной бойни, карантина и изолятора, остальные сточные воды (хозяйственно-фекальные и загрязненные не жиродержащие). Кроме того, проектируется система для отведения поливомоечных и талых вод с территорий предприятия и кровли зданий.

В результате многолетних исследований разработана новая концепция водоотведения и рекомендации к проектированию систем рационального канализования основных производств мясокомбинатов, обеспечивающая не только эффективность решений вопросов очистки сточных вод, но и утилизацию выделенных при очистке твердых отходов. Предполагается разделение производственных стоков на четыре категории, подлежащих:

- внутрицеховой обработке с целью извлечения избыточных, токсичных или мешающих примесей и последующей обработке на очистной станции предприятия со стоками II и III категорий;
- очистке с утилизацией извлеченных примесей на кормовые и технические продукты;
- очистке с утилизацией выделенных примесей путем компостирования или их обезвреживания;
- повторному использованию или сбросу без очистки.

Мясная промышленность является ведущей отраслью АПК, перерабатывающей сельскохозяйственное сырье (убойный скот). В процессе

убоя, разделки скота (крупного и мелкого рогатого, свиней), обработки продуктов убоя и производства мясных изделий предприятия отрасли получают основное, побочное сырье и отходы.

На предприятиях мясной отрасли в России на жироловках ежегодно скапливается 20-60 тыс. тонн отходов жира. Всплывающая жировая корка жиρούловителей в зимний период содержит до 40% жира, летом — порядка 15%. Жировые отходы относятся к IV классу опасности. Это не опасные для человека вещества, но все же от них надлежит избавляться. Основная трудность в утилизации жиров, заключается в их нерастворимости в воде, это делает процесс утилизации очень дорогостоящим.

По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2018 году было произведено 6948,5 тыс. тонн скота в живой массе, в том числе КРС – 2909,5 тыс. т, свиней – 3611,2 тыс. т, МРС – 427,8 тыс. т. На основе этих данных, с учётом нормативных выходов по каждому виду скота рассчитаны объёмы образования продуктов убоя. В таблице 5 приведены сводные данные и распределение объёмов по направлениям использования сырья.

Отработанные жировые отходы, накапливающиеся на предприятиях в больших количествах, собираются и отправляются на утилизацию в компанию, с которой заключен договор на обслуживание и которая заинтересована в покупке отходов. Перерабатывающее предприятие предоставляет специальную тару — емкости для сбора отходов, содержащих жиры (контейнеры, бочки). После их заполнения остатки вывозят на переработку.

Жиры животного и растительного происхождения представляют собой сложный комплекс органических соединений. Основной составной частью всех жиров являются сложные эфиры трехатомного спирта (глицерин) и жирных кислот.

Естественные жиры в подавляющем большинстве случаев представляют собой смесь разнокислотных триглицеридов. Одно кислотные триглицериды чаще встречаются в животных жирах, чем в растительных.

Библиографический список

1. Нейланд О.Я. Органическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов. - М.: «Высшая школа», 2016. - 751 с.
2. Керн Ф.Сандберг Р. Углубленный курс органической химии: Пер. с англ. В двух книгах/ Под. редакцией В.М. Потапова. Книга первая. Структура и механизмы. - М.: Химия, 2014 - 520 с.
3. Zhang Z.J., Simionesie D., Schaschke C. Graphite and hybrid nanomaterials as lubricant additives //Lubricants. – 2014. – Т. 2. – №. 2. – С. 44-65.
4. Cortes V. et al. The performance of SiO₂ and TiO₂ nanoparticles as lubricant additives in sunflower oil //Lubricants. – 2020. – Т. 8. – №. 1. – С. 10.
5. Abdel-Rehim A.A., Akl S., Elsoudy S. Investigation of the

tribological behavior of mineral lubricant using copper oxide nano additives //Lubricants. – 2021. – Т. 9. – №. 2. – С. 16.

6. Mello V.S. et al. Comparison between the action of nano-oxides and conventional EP additives in boundary lubrication //Lubricants. – 2020. – Т. 8. – №. 5. – С. 54.

7. Tamilvanan A. et al. Copper nanoparticles: synthetic strategies, properties and multifunctional application //International Journal of Nanoscience. – 2014. – Т. 13. – №. 02. – С. 1430001.

ГРНТИ 68.01.91

УДК 66.092-977

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТХОДЫ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Рыбалкин Д.А. Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема утилизации отходов переработки бакалейной группы сельскохозяйственной продукции, а также возможность их использования как вторичное сырье для производства других видов продукции.*

***Ключевые слова:** отходы переработки бакалейной группы сельскохозяйственной продукции, вторичное сырье, твердое биотопливо, кормовые добавки, утеплительные и изоляционные материалы, сорбенты, удобрение.*

Одной из важных в России проблем является утилизация отходов переработки бакалейной группы сельскохозяйственной продукции растительного происхождения (подсолнуха, зерновых, кукурузы, рапса, сои и т.п.). После переработки данной продукции остается от 10 до 25% отходов, которые требуют больших материальных затрат на погрузку, транспортировку и утилизацию, что экономически не эффективно. Так же данные отходы накапливаются локально на свалках, отвалах и т.д. и под влиянием природных и временных факторов разлагаются, что в свою очередь ведет к ухудшению экологической обстановки [1].

Так, например, в Саратовской области ежегодный объем производства подсолнечника, проса, ячменя, овса, гречихи и других культур, составляет около 4 млн т [1, 2], а отходы переработки данных культур составляют до 1 млн т/год, поэтому проблема разработки технологий переработки и утилизации данных отходов является весьма актуальной.

Решение данной проблемы можно найти в эффективном использовании данных отходов переработки как вторичное сырье для различных видов производства. Например, для изготовления твердого биотоплива (пеллет или брикетов); различных кормовых добавок скоту или птице; в качестве