

## ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ НА ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**В статье рассматриваются источники образования отходов на зерноперерабатывающих предприятиях, проводится анализ основных транспортно-технологических операций с учетом количества получаемых отходов в процентах от общего грузооборота предприятия и делаются выводы о целесообразности переработки их в «экологически чистую» продукцию.**

Результатом несовершенства технологической схемы и объективным показателем научно-технического уровня производства являются отходоёмкость производства, то есть количество сырья, не использованного для производства продукции и направленного в отходы.

Отходы, или так называемые *вторичные материальные ресурсы* (ВМР), – это, как правило, полуфабрикат, то есть результат незавершенного, не доведенного до конца производства либо продукт, для которого не найдена на сегодняшний день рациональная область экономически приемлемого использования. К ВМР так же можно отнести побочную и попутную продукцию, получающуюся в процессе производства параллельно с основной или в результате дополнительной промышленной обработки отходов [1].

Проблема переработки отходов характерна для всех типов промышленных производств, в том числе и для предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. Технология предприятий АПК с точки зрения совершенства не является идеальной, а значит остается отходоёмкой. Поэтому отходы, полученные в результате ведения технологического процесса на пищевых предприятиях, с экономической и экологической точек зрения целесообразно подвергать дальнейшему использованию [2].

Одно из направлений в области рационального использования отходов АПК – это пути совершенствования переработки отходов и ВМР зерноперерабатывающих и зернозаготовительных предприятий с учетом охраны окружающей среды. При этом малоотходная технология должна являться промежуточной стадией по созданию безотходного производства.

В настоящее время основными направлениями переработки ВМР в пищевой и перерабатывающей промышленности являются следующие направления [2]:

– выработка дополнительной продукции пищевого, кормового и технического назначения в качестве компонентов (добавок) к ней;

– выработка кормов для сельскохозяйственных животных и в виде удобрений в нативном виде.

Задача исследования в области переработки отходов АПК состоит в дальнейшем усовершенствовании существующих технологий, и в разработке и внедрении новых «экологически чистых» технологий переработки отходов пищевой промышленности, и в частности зерноперерабатывающей, а также промышленности, занимающейся изготовлением кормов и продуктов питания

на основе зернопродуктов и их производных. Традиционно же зерновые продукты представляют собой высококачественные пищевые продукты, которые в основном используются для питания человека.

Исследователи, занимающиеся проблемой переработки отходов АПК, относят зерноперерабатывающие предприятия к «условно безотходным» производствам. Это все процессы мукомольного и почти все крупяного производства, за исключением производства рисовой и гречневой крупы, которые ими классифицируются как рядовые [2].

Область исследований ограничивается мукомольно-крупяной промышленностью и не включает элеваторно-складскую промышленность и комбикормовые заводы, а это целая группа производств: зернозаготовительные, хлебоприемные пункты, элеваторы и комбикормовые заводы и цеха, которые также являются источником образования отходов. Поэтому одной из задач может быть выяснение, количественная и качественная оценка отходов предприятий данной группы. Наиболее подробно остановимся на образовании отходов зернозаготовительных предприятий, что позволит наметить дальнейшие пути их рационального использования.

Для того чтобы выявить наиболее узкие места (то есть операции, где образуется максимальное количество отходов) в технологическом процессе зернозаготовительного предприятия, изобразим всю технологическую цепочку на зернозаготовительном предприятии в блок-схему (рисунок 1), состоящую из модулей, число которых может варьироваться в зависимости от: вида, типа, производительности предприятия, его расположения. Последовательность и количество операций (модулей) в данной блок-схеме можно также изменять в зависимости от специфики и условий.

Весь технологический процесс условно можно разбить на 8 основных «операций», из которых выявим наиболее отходоёмкие.

**Приемка зерна.** Поступление зерна на ХПП от зернопроизводителей происходит неравномерно. В отдельных случаях неравномерность поступления превышает среднесуточную в 2,5 раза. Это осложняет условия приемки зерна, для облегчения которой на предприятиях предусматривают резерв производительности приемных и транспортных устройств.

При приемке зерна руководствуются схемой его послеуборочной обработки. Поток автомобилей с зер-

ном направляют к визировочной площадке, где отбирают образцы из каждой автомобильной партии для качественной характеристики и определения места разгрузки. Перед разгрузкой каждый автомобиль с зерном взвешивают, затем разгружают и снова взвешивают. По разнице определяют массу принятого зерна.

На данной стадии отходы не образуются.



Рисунок 1. Схема технологического процесса обработки зерна на зернозаготовительном предприятии

**Очистка зерна** проводится в потоке, что обеспечивает сохранность зерна и уменьшает затраты, связанные с подачей зерна в сепараторы [3].

Независимость работы сепараторов от величины поступления зерна в технологических схемах предусматривается установкой перед ними оперативных бункеров.

В зерновой массе кроме основной культуры всегда содержится некоторое количество семян сорных растений, зерен других культур, органические и минеральные примеси, а также поврежденные, дефектные и мелкие зерна.

Зерно некоторых культур (ячмень, просо) содержит значительное количество клетчатки, которая находится в наружных пленках. Поэтому для молодняка животных, птицы и пушных зверей используют шелушенное зерно. Зерно злаковых культур содержит значительное количество витаминов группы В.

Поэтому возникает необходимость в сепарировании, т. е. разделении сыпучих материалов на фракции, отличающиеся свойствами частиц. Очистка создает лучшие условия для хранения зерновой массы, выделяет ценные зерновые отходы, пригодные для комбикормовой промышленности и являющиеся ВМР, то есть ценным источником для получения продукции различного назначения.

На зерноперерабатывающих предприятиях существуют следующие виды очистки зерна [3]: предвари-

тельная, первичная, вторичная (проводится при необходимости) и окончательная.

Очистку проводят в ворохоочистителе или воздушно-ситовых сепараторах.

Очистка зерна в ситовых сепараторах должна обеспечить максимальное отделение сорной и зерновой примеси.

Мелкую примесь направляют в отходы и при помощи транспортных механизмов отправляют на комбикормовый завод.

Мелкую фракцию – направляют в отходы и при помощи транспортных механизмов отправляют на комбикормовый завод.

Фракции отходов, получаемые в результате очистки на зерноочистительных машинах, направляются в кормовые отходы и не подвергаются дополнительному контролю для выделения зерна.

В ходе этой технологической операции согласно технологическому регламенту из зерна может достигать  $\approx 5\%$  отходов от всего грузооборота элеватора.

Таким образом, приоритетным направлением использования отходов, полученных в результате технологического процесса и очистки зерна, является их использование в качестве корма сельскохозяйственным животным.

**Сушка** – это одна из основных операций по обеспечению сохранности зерна на хлебоприемных предприятиях. Особенно важна эта операция для хлебоприемных предприятий, расположенных в восточных районах страны, где большая часть зерна имеет повышенную влажность.

Увеличение коэффициента использования зерносушилок возможно, когда их работа планируется без учета суточной и часовой подвозки зерна. С этой целью устанавливаются накопительные бункера, оборудованные установками для активного вентилирования, способные обеспечить сохранность зерна в течение нескольких часов или дней перед подачей его в сушилку.

Очищают зерно после сушки, так как сырое зерно имеет плохую сыпучесть, что снижает производительность транспортирующего и зерноочистительного оборудования. Кроме того, дополнительные трудности создают сырые отходы, большое количество которых остается при первичной очистке зерна. Устранить это удастся, используя для сушки рециркуляционные сушилки, позволяющие сушить зерно без предварительной очистки.

Усушка составляет 1,3%.

**Вентилирование.** Активное вентилирование, применяемое наряду с очисткой и сушкой, – один из наиболее важных способов обработки зерна. Применение его в процессе обработки и хранения зерна позволяет предотвращать и ликвидировать самосогревание, а также охлаждать зерно до температуры, обеспечивающей длительную количественную и качественную сохранность. Вентилирование насыпей теплым воздухом с низкой относительной влажностью позволяет подсушить зерно, ускоряет процесс его послеуборочного дозревания, повышает энергию прорастания и всхожесть, улучшает

хлебопекарные свойства. Охлаждение и подсушивание создают в зерновой массе условия, неблагоприятные для развития вредителей хлебных запасов и микроорганизмов. Вентиляция – наиболее производительный и эффективный способ его обработки.

В результате этой технологической операции образуется  $\approx 0,58\%$  аспирационных отходов.

**Обеззараживание.** Вредители хлебных запасов в процессе своей жизнедеятельности ухудшают качество и уничтожают зерно, способствуя его самосогреванию. Вредители выделяют теплоту и влагу и соответственно увеличивают температуру и влажность зерновой массы. В этих условиях активизирует свою жизнедеятельность микрофлора, которая также способствует дальнейшему повышению температуры и влажности хранящегося зерна. Меры защиты хлебных запасов от вредителей делят на карантинные, предупредительные и истребительные. В свою очередь, истребительные мероприятия подразделяют на химические и нехимические. К числу нехимических мероприятий относят биологические, микробиологические, термическую дезинсекцию, очистку зерна, обработку нейтральными средами или регулируемой газовой средой и радиационную дезинсекцию. К химическим средствам борьбы с вредителями хлебных запасов относят фумигацию зерна с использованием различных химических препаратов.

Обеззараживание не связано с механическим воздействием на зерно и отходы в ходе данной операции не образуются.

**Формирование партий** [4]. Для рационального использования зернохранилищ и оборудования, обеспечения эффективности сохранности зерна и сокращения затрат его размещают по утвержденному до начала заготовок плану, на основании которого разрабатывают и в период поступления ежедневно заполняют технологические карты.

При размещении зерно формируют в однородные партии по определенным потребительским свойствам в соответствии с действующими стандартами и инструкциями. Зерно размещают раздельно по культурам, типам, подтипам, сортам и другим показателям качества. Партии однородного зерна урожая предыдущих лет объединяют. Исключением объединения является партия зерна урожая текущего года с зерном прошлых лет, а также подвергавшегося самосозреванию со здоровым зерном, такие партии зерна объединять запрещается.

**Список использованной литературы:**

1. Касьянов Г.И. Современные технологии переработки вторичных ресурсов /Пищевая промышленность, №8, 1998, с. 18-21.
2. Комаров В.И., Лебедев Е.И., Мануйлова Т.А. Проблема использования вторичных ресурсов отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности и их влияние на окружающую среду /Пищевая промышленность, №2, 1998, с.6 -10.
3. В.А. Бутковский, А.И. Мерко, Е.М. Мельников. Технологии зерноперерабатывающих производств. М.: «Агропромиздат» 1990 – С. 23, 69.
4. С.П. Пунков, А.И. Стародубцева. Хранение зерна, элеваторно-складское хозяйство и зерносушение. М.: «Агропромиздат» 1990 – С. 245.

Процесс формирования партий зерна не связан с механическим воздействием на зерно и отходы в ходе данной операции не образуются.

**Хранение** – это одна из важнейших операций зернозаготовительных предприятий, в ходе которой необходимо сохранить и улучшить качество зерна, которое впоследствии будет направлено на дальнейшую переработку предприятий АПК.

Существуют два основных способа размещения зерна в хранилищах: напольное и силосное.

При хранении надо строго соблюдать технологические требования, изложенные во временных рекомендациях по приемке и послеуборочной обработке зерна.

Хранящиеся зерновые партии вентилируют и при необходимости обеззараживают от вредителей.

**Отгрузка** зерна с хлебоприемных предприятий производится на железнодорожный транспорт до 80...82%. На водный и автомобильный транспорт приходится примерно равное количество зерна (по 9...10%).

Анализ основных операций зернозаготовительных предприятий показал, что количество отходов, образующихся в результате работы, может достигать 7% (таблица 1) от массы поступающего зерна, и основная масса образуется на стадии очистки.

Таблица 1. Количественная характеристика элеваторной промышленности

| Операции               | Отходы (%)                                       |
|------------------------|--|
| 1. Приемка             | -  |
| 2. Очистка             | $\approx 5\%$<br>от всего грузооборота элеватора |
| 3. Сушка               | 1,3%   |
| 4. Вентиляция          | 0,58%  |
| 5. Формирование партий | -  |
| 6. Обеззараживание     | -  |
| 7. Хранение            | -  |
| 8. Отгрузка            | -  |
| ИТОГО                  | 6,88%  |

В данной блок-схеме не представлена **аспирация** (обеспыливание), выделение пыли из зерна на всех стадиях его переработки, по данным исследований [2], зерновая пыль, выбрасываемая в атмосферу, от зерноперерабатывающих предприятий составляет – 0,257 кг на тонну перерабатываемого продукта.

Таким образом, на предприятиях элеваторно-складской промышленности при приеме зерна в объемах несколько сотен тысяч тонн величина отходов может достигать значительных количеств, полученные отходы необходимо рационально использовать с учетом экологического фактора.