

УДК 664.7

Бирюк В. И. Науч. рук. Морзак Г.И.
**Экологические проблемы мукомольного
производства**

БНТУ, ФГДЭ, гр. 10203115

Мукомольное производство состоит из зерноочистительного и размольного отделений, отделения готовой продукции, участка фасовки и бестарного хранения муки, отгрузки готовой продукции, отрубей и зерновых отходов в автомобильный и железнодорожный транспорт. В зерноочистительном отделении производят формирование помольной партии (помольной смеси), очистку зерна от примесей, отличающихся размерами, плотностью, скоростью витания и металломагнитными свойствами, сухую очистку поверхности, увлажнение, отволаживание, обеззараживание, взвешивание зерна и подачу его в размольное отделение. В размольном отделении выполняют измельчение зерна и промежуточных продуктов, сортирование промежуточных продуктов размола на фракции по размерам и качеству, вымол сходовых продуктов, контроль и формирование потоков муки, взвешивание и передачу муки в отделение готовой продукции. Подготовка и размол зерна осуществляется на двух секциях: секция «А» предназначена для переработки высокостекловидного зерна (стекловидность более 55%), секция «Б» - для низкостекловидного зерна (стекловидность менее 55%). Отделение готовой продукции предназначено для бестарного хранения муки и отрубей, фасовки и упаковки готовой продукции в мешки, пакеты и бестарного отпуска на автомобильный и железнодорожный транспорт.

Эффективная работа производства зависит от предварительной очистки зерна от грубых, крупных, мелких и легких примесей в элеваторе. Отбор мелкой фракции осуществляется на воздушно-ситовом сепараторе. Подготовленное зерно в мукомольный цех передается одним потоком ленточным конвейером. Зерно различного качества подается последовательно и распределяется цепным транспортером в бункерах для неочищенного зерна для обеспечения непрерывной работы мукомольного цеха.

Формирование помольных партий (смесей) ведется в зерноочистительном отделении с помощью регуляторов потока электронно-пневматического действия. При помощи регуляторов потока производится одновременный выпуск зерна в заданных пропорциях с формированием на двух винтовых конвейерах двух самостоятельных потоков зерна для каждой секции. Транспортировка зерна в каждой секции осуществляется пневматическими линиями. Каждый поток, пройдя магнитные сепараторы, поступает через шлюзовые питатели и пневмоприемники в разгрузители, в которых транспортирующий воздух отделяется и направляется в фильтр. Далее зерно взвешивается в автоматических весовых дозаторах и поступает на одну из двух секций сепаратора с круговым поступательным движением ситового кузова для выделения крупных и мелких примесей. Легкие примеси осаждаются в горизонтальном циклоне, а воздух от аспирационной колонки очищается в фильтре. Отходы сепаратора и аспирации собираются на винтовом конвейере и направляются в бункер для отходов.

После сепаратора зерно поступает на камнеотделительную машину флотационного действия, где отделяются минеральные примеси. Затем зерно очищается в концентраторе от органической примеси,

отличающейся меньшей плотностью (сорные растения, части стеблей и т.п.). Вследствие направленных колебаний корпуса и аэрации продукт псевдооживляется и самосортируется на тяжелую и легкую фракции, после очистки, которых выделяются длинные и короткие примеси. Выделенные отходы направляются конвейером в бункер для отходов.

Далее в вертикальных обоечных машинах каждый поток зерна подвергается интенсивному шелушению с частичным отделением верхних покровов. Перед обоечными машинами установлены магнитные сепараторы. Затем оба потока зерна поднимаются и поступают в воздушные сепараторы. Здесь транспортирующий воздух уносит легкие аспирационные отходы в фильтр, тяжелые аспирационные отходы через шлюзовые затворы выводятся в винтовой конвейер для отходов.

Зерно через магнитные сепараторы попадает в машину интенсивного увлажнения и при необходимости дополнительно увлажняется. После увлажнения потоки зерна с помощью системы винтовых конвейеров распределяют по силосам для отволаживания.

Кондиционирование зерна осуществляется только холодным способом по гибкой схеме. Количество и емкость силосов для первого и второго отволаживания, а отсюда и время отволаживания, устанавливаются для каждого типа зерна в зависимости от процентного соотношения смеси, стекловидности и конечной влажности. После основного увлажнения и отволаживания предусмотрена возможность повторения этих операций по схеме: нагнетательный пневмотранспорт, увлажнительный аппарат и винтовой конвейер. Отволаживание зерна осуществляется поточным методом. Очистка зерна в

каждой секции до силосов первого отволаживания осуществляется двумя параллельными потоками.

После первого и второго отволаживания зерно через магнитные сепараторы линией пневмотранспорта одним потоком проходит циклон - разгрузитель и магнитную защиту, подвергается повторному шелушению на вертикальной обочной машине. Поверхность зерна снова очищается и частично отделяются плодовые оболочки. Далее зерно проходит через магнитный сепаратор и подвергается обработке на энтолейторе с целью снижения скрытой зараженности. Заключительным этапом сухой очистки зерна является выделение легких примесей в воздушном сепараторе. Последний подъем зерна линией нагнетательного пневмотранспорта предназначен для передачи его из зерноочистительного отделения в размольное отделение. После циклона - разгрузителя зерно системой винтовых конвейеров с доувлажнением на увлажнительном аппарате подается в металлический бункер для кратковременного отволаживания перед первой драной системой. Доувлажнение зерна производится в пределах 0,2-0,3% с отволаживанием в течение 15-20 минут. Бункер оборудован датчиками верхнего и нижнего уровней. Среднее значение влажности зерна на первой драной системе 15,7-16%. После отволаживания зерно взвешивают на автоматических весовых дозаторах. Затем зерно подают через магнитный сепаратор на вальцовый станок первой драной системы.

Размольное отделение также разделено на две секции для переработки зерна различной стекловидности. В каждой секции установлены вальцовые станки, шестиприемные рассевы, контрольный четырехприемный рассев, ситовеечные машины, вымольные машины, виброцентрофугал, деташеры. После размола в вальцовых станках драных систем продукты измельчения сортируют

в отсевах в два этапа. Верхние сходы с сит отсевов третьего и четвертого драных систем направляют в бичевые вымольные машины, проход последних обрабатывается в виброцентрофугалах. Круподунстовые продукты с сортировочных отсевов поступают для обогащения в ситовечные машины.

В размольном процессе применяют двух этапное измельчение. После шлифовальных и размольных систем установлены деташеры для измельчения промежуточных продуктов. В отсевах из продуктов измельчения высеивают муку, которая тремя потоками поступает в винтовые конвейера. Поток муки контролируется в четырехприемном отсеве.

Потоки готовой мукомольной продукции взвешивают в автоматических весовых дозаторах, далее аэрозольтранспортными линиями подают в силоса отделения готовой продукции.

В отделении готовой продукции осуществляются следующие операции:

- бестарное хранение муки;
- выбой муки, крупки, зародыша;
- расфасовка муки и манной крупы;
- бестарный отпуск муки на автотранспорт и железную дорогу;
- хранение, отпуск отрубей на железную дорогу и автотранспорт.

Технологический процесс мукомольного производства связан со значительным выделением пыли зерновой и твердых частиц суммарно в атмосферу. Каждое предприятие, занимающееся производством, какого либо продукта, должно обеспечивать безопасность окружающей среды. Запыленность отходящих газов при переработке зерновых культур может достигать от 2 до 3 г/м³.

Присутствие запахов в воздушных выбросах предприятий оказывают раздражающие влияния на человека при длительном воздействии и вызывает жалобы населения.

Производственные процессы, которые протекают на мукомольных заводах: очистка, вентилирование, шелушение, дозирование, измельчение, сортирование и т.д., сопровождаются выделением значительного количества пыли. Пыль, находясь во взвешенном состоянии, представляет собой дисперсную среду, называемую аэрозолем. Она загрязняет окружающий воздух, отрицательно действует на человека, окружающую среду. Запыленность отходящих газов при переработке зерновых культур может достигать от 2 до 3 г/м³. Присутствие запахов в воздушных выбросах предприятий оказывают раздражающие влияния на человека при длительном воздействии и вызывает жалобы населения.

По виду пыль, выделяемая предприятиями, может быть органической, неорганической или органоминеральной. Известно, что в зерновую пыль могут попадать споры различных грибков. Поэтому нередко она является переносчиком вирусных заболеваний. Согласно санитарным нормам для рабочих зон производственных помещений установлены предельно допустимые концентрации пыли по массе частиц в миллиграммах, отнесенные к 1 м³ воздуха при нормальных условиях.

Для предотвращения выноса пыли в атмосферу и загрязнения прилегающей к предприятию местности на мукомольном заводе предусматривается система аспирации с определенным количеством отсасываемого воздуха из всех точек пылевыведения. Воздух очищается от пыли в пылеотделителях различных конструкций. Кроме негативных последствий загрязнения атмосферного воздуха, зерновая и мучная пыль служит причиной

возникновения взрывов на зерноперерабатывающих предприятиях.

Уменьшению загрязнения воздуха пылью и промышленными газами способствуют зеленые насаждения. Растения не только поглощают диоксид углерода, выделяя при этом кислород, но и рассеивают и поглощают другие вредные вещества. Помимо этого, растения обладают фитонцидным и противомикробным действием. Поэтому при проектировании мельниц необходимо учитывать важную роль зеленых насаждений в очистке атмосферы от вредных промышленных выбросов и отводить им соответствующее место на территории предприятия.

Помимо загрязнения атмосферы, серьезной проблемой является загрязнение водоемов хозяйственно-бытовыми и производственными сточными водами. На мукомольных заводах воду расходуют на обработку зерна в машинах мокрого шелушения, аппаратах и машинах для увлажнения зерна, охлаждения вальцов вальцовых станков, обработку воздуха в кондиционерах.

Сточные воды фильтруют через сита в специальных сепараторах, мокрые отходы отжимают, просушивают и используют для кормовых целей. Степень очистки воды от примесей достигает 55%. Вода выводится в канализацию для последующей очистки и обеззараживания в системе очистных сооружений сточных вод до установленных водоохраной норм.

В системе мероприятий по охране окружающей среды важное место занимает проблема отходов. В процессе подготовки зерна к помолу его очищают от различных примесей, образующих отходы различных категорий, в том числе значительное количество ценных кормовых и негодных отходов. Перспективны более эффективные

использование зерна и разработка рентабельных методов утилизации отходов.

Для создания нормальных и безопасных условий труда, для сохранения здоровой окружающей, благоприятной для жизни, труда и отдыха людей, необходимо проводить мероприятия по охране окружающей среды.

Библиографический список

1. Демский А. Б., Веденьев В. Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. - М.: ДеЛи принт, 2005. - 760 с.
2. Бутковский В. А. Особенности работы мукомольных заводов России в современных условиях // Хлебопродукты. - 2005. - № 5. - С. 2-4.
3. Бутковский В. А., Мерко А. К, Мельников Е. М. Технология зерноперерабатывающих производств. - М.: Колос, 1999. - 470 с.
4. Бутковский В. А., Птушкина Г. Е. Технологическое оборудование мукомольного производства. - М.: Хлебопродукты, 1999. - 207 с.
5. Мостовой А. М., Жабин П. Е. Мельница без недостатков // Хлебопродукты. - 2005. - № 4, 5. - С. 41-43, 39-41.
6. Драгилев А. И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское: учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеенков, М. Е. Чернов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2012. - 432 с.
7. Мельник Б.Е. Технология приемки, хранения и переработки зерна / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Вишняков. - М.: Агропромиздат, 2010.- 367 с.
8. Соколов А.Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / А.Я. Соколов, В.Ф. Журавлев. - М.: Колос, 2014. – 445 с.