

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: Изучить технологическую линию мукомольного производства.

Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов

Мука – продукт помола хлебного зерна пшеницы или ржи. Свойства муки прежде всего зависят от химического состава и строения эндосперма зерна – места отложения питательных веществ. Его основную массу составляют природные полимеры – крахмал и белки. Их общее содержание в зерне пшеницы составляет около 85 % на сухое вещество. Строение эндосперма зерна определяет особенности вырабатываемой муки.

Различают три вида пшеницы: мягкую, мягкую стекловидную и твердую(дурум). Ткани эндосперма зерна мягкой пшеницы имеют мучнистую непрозрачную структуру, состоящую из мелких зерен крахмала, заключенных в тонкие прослойки белковых веществ. Из такого зерна вырабатывают хлебопекарную муку. Клетки эндосперма стекловидных, твердых видов пшеницы окружены толстыми аморфными прослойками белков, придающих им прозрачность. Стекловидные зерна по сравнению с мучнистыми имеют большую плотность, абсолютную массу и прочность. Из них вырабатывают муку (в виде крупки или полукрупки) для макаронных изделий.

В зависимости от качества муку подразделяют на обойную, высшего, первого или второго сорта, а также на крупчатку. Обойная мука вырабатывается из несеяной муки и содержит в своем составе измельченные частицы эндосперма зерна и наружной оболочки (отрубей). Сортную муку производят из сеяной муки. Каждый из видов сорта муки регламентирован соответствующими характеристиками свойств муки: цветом, зольностью, крупностью помола и количеством сырой клейковины.

Качество муки существенно зависит от содержания в ней частиц оболочки – отрубей. Основными структурными компонентами оболочки являются клетчатка и зольные элементы (кремний, фосфор, калий и др.). Поэтому величина зольности муки является косвенной характеристикой количества отрубей. В общем случае считается, чем ниже зольность муки, тем меньше она содержит отрубей и имеет более высокое качество.

Промежуточными продуктами помола зерна являются крупки различных размеров. Крупка чистого эндосперма зерна является высококачественным продуктом: крупчатка хлебопекарной муки, крупка и полукрупка макаронной муки или манная крупа. Крупа, на поверхности которой имеется

					Практическая работа №2							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								
Разраб.					ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИ- НИЯ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИВОДСТВА			Лит.	Лист	Листов		
Провер.										1	6	
								ГГТУ им.П.О.Сухого гр.С-31				

оболочка, при сортовых помолах подлежит дальнейшей обработке с целью удаления оболочки.

Особенности производства и потребления готовой продукции

Мукомольные предприятия, как правило, размещаются в местах потребления продукции. Сущность мукомольного производства заключается в измельчении зерна и разделении его составных частей: оболочек, эндосперма и зародыша.

Зерно хлебных злаков имеет сложную твердую, плотную и прочную аморфно-кристаллическую структуру с различными прочностными характеристиками составных частей. Поэтому для переработки зерна применяют различные машины и аппараты, оказывающие механические и гидротермические воздействия на зерно и продукты его разрушения.

Наружную поверхность зерна очищают от приставшей пыли, отделяют бородки и частично снимают плодовые оболочки и зародыши на обоечных и щеточных машинах. В энтоленторах зерно и продукты его измельчения подвергают стерилизации путем ударных воздействий. В результате живые вредители уничтожаются, зерна с личинками разрушаются, а личинки в основном погибают.

При сортовых помолах зерна качество муки повышают путем его гидротермической обработки. В результате такого воздействия ослабляются связи между эндоспермом и оболочками; структура оболочек из хрупкого состояния переходит в пластично-вязкое. Все это в совокупности облегчает отделение плодовых и семенных оболочек зерна с минимальными потерями эндосперма. Кроме того, улучшаются хлебопекарные качества муки вследствие воздействия тепла на белковый комплекс увлажненного зерна. На многих этапах мукомольного производства из зерна и продуктов его измельчения удаляют металломагнитные примеси.

Зерно измельчают двумя параллельными цилиндрическими вальцами, вращающимися навстречу один другому с различными скоростями. Обычно применяют нарезные мелющие вальцы, на поверхности которых нанесены рифли. Профиль, уклон, количество и взаимное расположение рифлей выбирают в зависимости от требуемой крупности помола и прочностных характеристик измельчаемого зерна. Они должны обеспечивать максимальное количество крупок различных размеров при минимальном выходе порошкообразной муки. Частицы крупки, на поверхности которых сохранилась оболочка, дополнительно подвергают шлифованию – многократному механическому воздействию рабочих органов шлифовальных машин на продукт путем интенсивного трения частиц друг о друга и о рабочие поверхности машины. При шлифовании с поверхности крупок удаляют частицы оболочки.

Значительное место в мукомольном производстве занимают процессы разделения продуктов измельчения зерна. Сначала их просеивают на решетках и разделяют на несколько фракций, отличающихся крупностью частиц. Затем производят сортирование фракций по качеству, т.е. разделяют на частицы, состоящие из чистого эндосперма, и частицы в виде сростков эндосперма с оболочкой. Такую операцию называют обогащением крупок и дун-

					Практическая работа №2	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

стов (промежуточные по крупности продукты между крупой и мукой).

Для обогащения применяются ситовые машины, сортирующие сыпучие смеси по геометрическим и аэродинамическим характеристикам частиц. В этих машинах для сортирования по геометрическим признакам (крупности) служат сита, а по аэродинамическим (главным образом, по парусности) – потоки воздуха.

После сортирования крупки и дунсты подвергают дальнейшему измельчению на размольных вальцовых станках. Параметры рабочих органов станков и режимы их работы зависят от размеров измельчаемых частиц.

Прочность оболочки зерна значительно превышает прочность эндосперма, поэтому при сортовых помолах для разделения продуктов измельчения применяют ударные воздействия. Продукты размолла дополнительно измельчают в быстровращающихся штифтовых и бичевых роторах энтолейторов и деташеров. На последних стадиях драного и размольного процессов осуществляют вымол в бичевых и щеточных машинах. В них исходный продукт подвергают удару и истиранию, в результате чего нарушаются молекулярные силы сцепления между эндоспермом и оболочкой. Происходит отделение эндосперма (в виде муки) от отрубянистых частиц при минимальном их дроблении.

Формирование готовой продукции – муки – по сортам осуществляется путем весового дозирования и смешивания продуктовых потоков с отдельных этапов технологического процесса. Продукцию упаковывают в транспортную тару – тканевые мешки или в потребительскую тару – бумажные пакеты.

Стадии технологического процесса

Переработку хлебных злаков в муку можно разделить на следующие 8 стадий:

- очистка зерна от примесей и выделение побочного продукта
- кормовых зернопродуктов;
- обработка поверхности зерна сухим или мокрым способами;
- гидротермическая обработка (холодное или скоростное тепловое кондиционирование) зерна при сортовых помолах;
- драное (крупнообразующее) измельчение зерна;
- шлифование крупных и средних крупок;
- размол продуктов крупнообразования и шлифования;
- вымол сходовых продуктов крупнообразования и размолла;
- формирование и контроль готовой продукции.

Характеристика комплексов оборудования

Линия начинается с комплекса оборудования для подготовки зерна к помолу, в состав которого входят:

- силосы, регулирующие и транспортные устройства для хранения и формирования помольных партий зерна;
- машины и аппараты для отделения примесей, отличающихся от зерна геометрическими размерами, формой, плотностью, магнитными и другими свойствами;

					Практическая работа №2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

- машины и аппараты для гидротермической и механической обработки поверхности зерна; устройства для дозирования и контроля качества зерна.

В состав линии входят 4.. .5 крупнообразующих (драных) комплексов оборудования, каждый из которых содержит: магнитные сепараторы, вальцовые станки, рассева и ситовеечные машины. По ходу технологического процесса от первого до последнего комплекса крупность обрабатываемых частиц уменьшается. Мелкие фракции продуктов измельчения подвергают вымолу в бичевых и щеточных машинах.

Ведущими являются 9...12 размольных комплексов оборудования, включающих магнитные сепараторы, вальцовые станки, деташеры (или энтолейторы) и рассева.

Первый, второй и третий комплексы по ходу технологического процесса предназначены для получения муки высшего сорта.

В комплексах с четвертого по шестой получают муку высшего и первого сорта. Последующие комплексы размольного оборудования обеспечивают получение муки первого и второго сорта.

Завершающий комплекс включает оборудование для весового дозирования и смешивания групповых потоков (компонентов сортов муки), емкости для хранения готовой продукции, весовыбойные устройства и фасовочные машины.

На рисунке. 1.1 показан один из вариантов машинно-аппаратурной схемы линии мукомольного производства при сортовом помоле пшеницы.

Устройство и принцип действия линии

Предварительно очищенное зерно подают из элеватора на мукомольный завод цепными конвейерами 1 и загружают в силосы 2 (см. рисунок 2.1). Силосы оборудованы датчиками верхнего и нижнего уровней, которые связаны с центральным пунктом управления. Зерно из каждого силоса выпускают через самотечные трубы, снабженные электропневматическими регуляторами потока зерна 3. С помощью регуляторов и винтового конвейера 4 в соответствии с заданной рецептурой и производительностью формируют помольные партии зерна.

Каждый поток зерна проходит магнитные сепараторы 5, подогреватель зерна 6 (в холодное время года) и весовой автоматический дозатор 7. Далее зерно подвергают многостадийной очистке от примесей. В зерноочистительном сепараторе 8 отделяют крупные, мелкие и легкие примеси. В камнеотделительной машине 9 выделяют минеральные примеси. Затем зерно очищается в дисковых триерах: куколеотборнике 10 и овсюгоотборнике 11, а также в магнитном сепараторе. Наружную поверхность зерна очищают в вертикальной обоечной машине 12, а с помощью воздушного сепаратора 13 отделяют аспирационные отходы.

Далее зерно через магнитный сепаратор попадает в машину мокрого шелушения 14 и после гидрообработки системой винтовых конвейеров 15 и 17 зерно распределяется по силосам 18 для отволаживания. Силосы оборудованы датчиками уровня зерна, которые связаны с центральным пунктом управления. Система распределения зерна по отлежным силосам обеспечива-

					Практическая работа №2	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ет необходимые режимы отволаживания с различной продолжительностью и делением потоков в зависимости от стекловидности и исходной влажности зерна. После основного увлажнения и отволаживания предусмотрена возможность повторения этих операций через увлажнительный аппарат 16 и винтовой конвейер 17.

После отволаживания зерно через регулятор расхода, винтовой конвейер 19 и магнитный аппарат поступает в обоечную машину 20 для обработки поверхности. Из этой машины зерно через магнитный аппарат попадает в энтолейтор-стерилизатор 21, а затем в воздушный сепаратор 22 для выделения легких примесей. Далее через магнитный аппарат его подают в увлажнительный аппарат 23 и бункер 24 для кратковременного отволаживания. Затем зерно взвешивают на автоматическом весовом дозаторе 25 и через магнитный аппарат направляют на измельчение в первую драную систему.

В каждую драную систему входят вальцовые станки 26, рассевы драных систем 27, рассевы сортировочные 28 и ситовеечные машины 29. Сортирование продуктов измельчения драных систем осуществляют последовательно в два этапа с получением на первом этапе крупной и частично средней крупки, а на втором – средней и мелкой крупки, дунстов и муки. В ситовеечных машинах 29 обогащают крупки и дунсты I, II и III драных систем и крупку шлифовочного процесса.

Обработке в шлифовальных вальцовых станках 30 подвергают крупную и среднюю крупку 7, 77 и 777 драных систем после ее обогащения в ситовеечных машинах 29. Верхние сходы с сит рассевов 777 и IV драных систем направляют в бичевые вымольные машины 37, проход последних обрабатывают в центрифугах 38. В размольном процессе применяют двухэтапное измельчение. После вальцовых станков 30 и 33 установлены деташеры 31 и 35 для разрушения конгломератов промежуточных продуктов измельчения зерна и энтолейторы 34 для стерилизации этих продуктов путем ударных воздействий.

В рассевах 32, 36 и 39 из продуктов измельчения высевают муку, которая поступает в винтовой конвейер 40. Из него муку подают в рассевы 41 на контроль, чтобы обеспечить отделение посторонних частиц и требуемую крупность помола. Далее муку через магнитный аппарат, энтолейтор 42 и весовой дозатор 43 распределяют в функциональные силосы 44. Из них обеспечивается бестарный отпуск готовой муки на автомобильный и железнодорожный транспорт либо с помощью весовыбойного устройства 45 муку фасуют в мешки, которые конвейером 46 также передают на транспорт для отгрузки на предприятия-потребители муки. Перед упаковыванием в потребительскую тару муку предварительно просеивают на расसेве 47, упаковывают в бумажные пакеты на фасовочной машине 48.

Пакеты с мукой группируют в блоки, которые заворачивают в полимерную пленку на машине для групповой упаковки 49. Полученные блоки из пакетов с мукой передают на транспортирование в торговую сеть.

					Практическая работа №2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

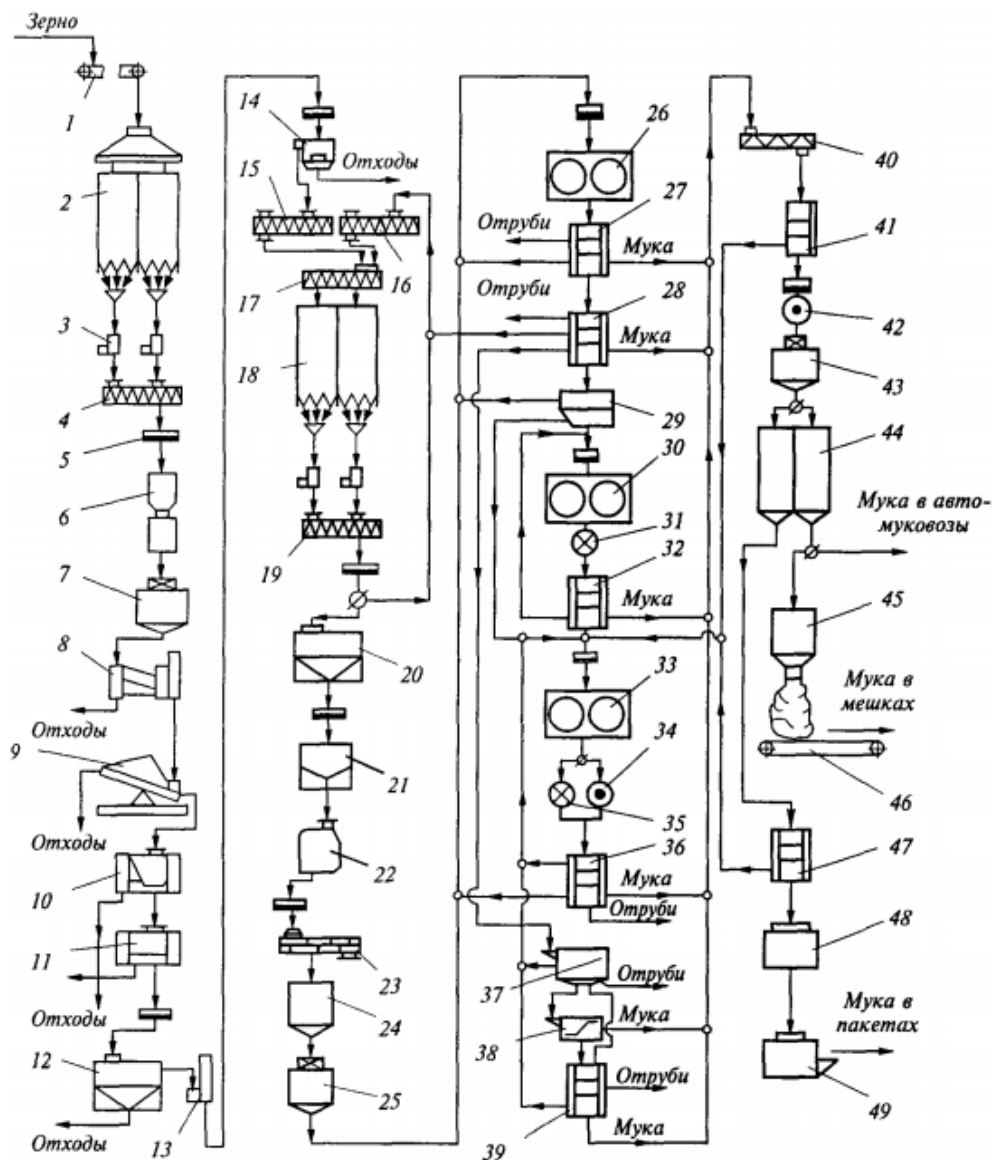


Рисунок. 2.1 Машинно-аппаратурная схема линии мукомольного производства

Вывод: