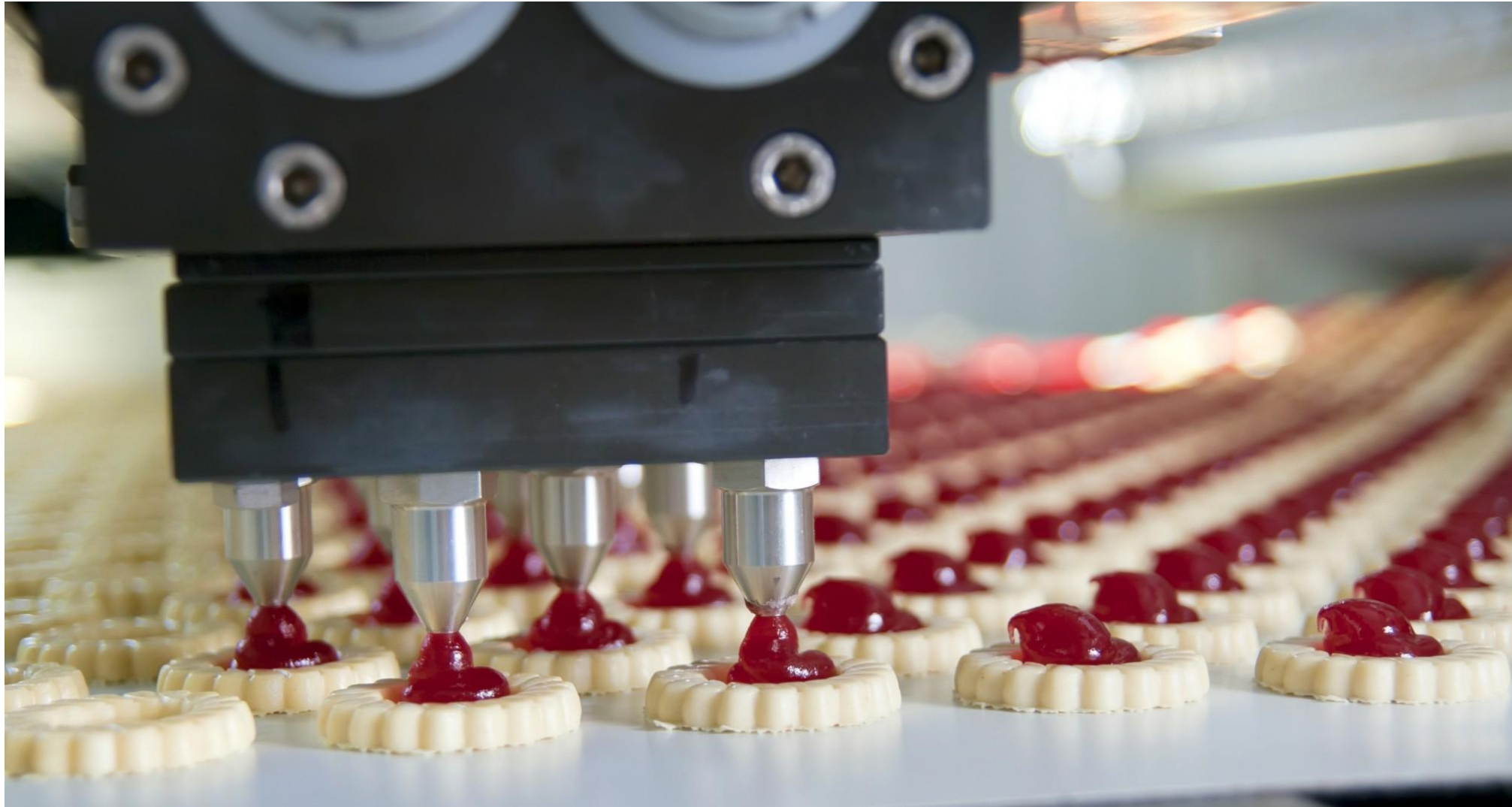


Автоматизация производства в пищевой промышленности



§ 14 Автоматизация производства в пищевой промышленности

Пищевая промышленность — совокупность отраслей, производящих пищевые продукты: мясная, молочная, рыбная, мукомольно-крупяная, хлебопекарная, сахарная, кондитерская, консервная, масло-жировая и др.

Пищевая промышленность всё больше оснащается автоматами и полуавтоматами для расфасовки, дозирования и упаковки продукции и *автоматическими линиями* по производству различных продуктов питания.

Хлебопекарная промышленность удовлетворяет потребность человека в хлебобулочных изделиях. В пищевой пирамиде хлеб находится на нижнем ярусе и является самым необходимым для человека продуктом питания. Хлеб выпекают на хлебозаводах. Современный хлебозавод — предприятие, где все технологические процессы изготовления хлебобулочной продукции полностью автоматизированы и рассчитаны на выпуск определённых сортов хлебных изделий.

Рассмотрим технологический процесс изготовления хлеба. Мука доставляется на хлебозавод в цистернах муковозов, а дрожжи, соль, сахар, жиры и другие продукты — специализированными автоматами. На заводе мука хранится в бункерах, её транспортирование осуществляется пневматическим способом. Остальное сырьё хранится в жидком виде в ёмкостях и транспортируется по трубопроводам. В начале технологического процесса компоненты, необходимые для приготовления теста, смешиваются в определённых пропорциях (рис. 38, *а*). Дозирование муки производится дозаторами непрерывного действия, а жидких компонентов — автоматическими дозировочными станциями. Тесто готовится с помощью месильных машин непрерывного действия и аппаратов для брожения (рис. 38, *б*).

Затем тесто разделяется на части и формуются на поточных линиях, состоящих из тестоделительных, тестокруглительных, тестозакаточных машин, а также конвейерных установках для расстойки (выдержки) теста в кусках (рис. 38, *в*). Хлеб выпекается в автоматизированных конвейерных печах (рис. 38, *г*). Режим работы тестоприготовительных агрегатов,



а



б



в



г



д



е

Рис. 38. Производство хлеба с применением автоматизации: *а* — дозирование продуктов; *б* — замешивание теста; *в* — формование батончиков; *г* — выпечка; *д* — охлаждение готовой продукции; *е* — упаковка

тесторазделочных линий и печей автоматически контролируется и регулируется в соответствии с качественными показателями поступающего сырья, изменением условий работы предприятия и т. д. Выпеченный хлеб (рис. 38, *д*) подаётся на автоматизированный склад (хлебохранилище), где хранится в контейнерах до отправки в торговую сеть. Для удобства покупателей, а также чтобы хлеб дольше оставался свежим, его могут на специальной машине нарезать и упаковать (рис. 38, *е*).

Кондитерская промышленность занимается выпуском различных сладостей. Они находятся на самом верхнем ярусе пищевой пирамиды. Это значит, что сладости нужно не есть, а лакомиться ими. Процесс производства печенья, конфет, зефира, пастилы также автоматизирован.

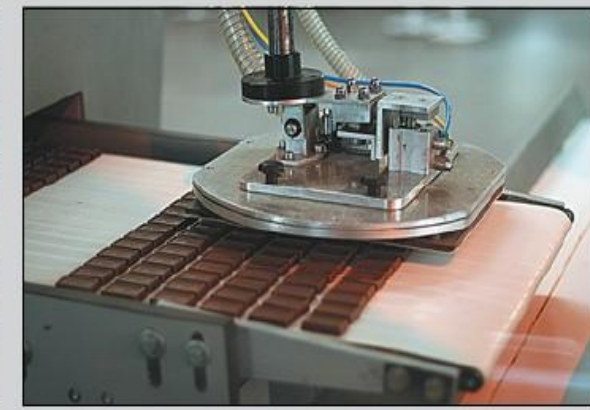
Основным сырьём для производства печенья является мука, сахар, патока, жиры. Вначале тесто замешивается из различных ингредиентов по рецептуре. Готовое тесто по транспортёру подаётся к ротационно-штампующей машине. Полученные заготовки печенья проходят камеру увлажнения и пекарную камеру. После выпечки печенье охлаждается и подаётся на окончательную отделку и упаковку (рис. 39, *а*).

Конфеты с помадными и желевыми корпусами вырабатывают на точно-механизированных линиях. Для выработки корпусов конфет используются отливочные машины. Глазируют полученные конфетные корпуса с помощью глазировочных машин (рис. 39, *б*).

При изготовлении шоколада вначале происходит первичная переработка какао-бобов. Это сложный процесс, в котором применяются сортировочно-очистительные машины, обжарочные аппараты, дробильно-сортировочные машины, различные установки приготовления тёртого какао, пресса для отжима какао-масла, температурные сборники, оборудование для приготовления какао-порошка. Последующее приготовление шоколадных масс осуществляется на механизированных линиях, состоящих из рецептурно-смесительных станций, передающих стальных ленточных транспортёров, мельниц, круглых или прямоугольных конш-машин, темперующих сборников. Формование шоколадных плиток, конфет «Ассорти» осуществляется на автоматических установках.



а



б

Рис. 39. Автоматическая линия по производству: *а* – печенье; *б* – конфет

Молочная промышленность обеспечивает население молоком и молочными продуктами. Жизнь молока начинается с дойки коров. В больших фермерских хозяйствах дойка коров невозможна без автоматического доильного оборудования, с помощью которого происходит вакуумный отсос молока (рис. 40, *а*). В результате этого процесса молоко по трубам собирается в ёмкость, а затем специальной машиной – молоковозом – транспортируется на молочный завод (комбинат), который имеется в каждом крупном городе.

Современные молочные комбинаты или заводы осуществляют комплексную переработку сырья, выпускают широкий ассортимент продукции, оснащены пастеризаторами (для нагрева молока с целью уничтожения микроорганизмов) (рис. 40, *б*) и охладителями, сепараторами (для разделения молока на фракции с помощью центробежной силы), выпарными установками (для сгущения молока), сыроизготовителями, механизированными и автоматизированными линиями по розливу продукции в бутылки (рис. 40, *в*), пакеты и другие виды тары, автоматами по расфасовке продукции.

Всё большую популярность среди представителей малого и среднего бизнеса приобретают мини-заводы по производству молока и кисломолочных продуктов. Такие заводы можно разместить на территории небольшого населённого пункта, военного городка или фермы. Подобные мини-цехи производятся на заводе-изготовителе полностью готовыми к работе. Это значит, что цех снабжён системами холодного и горячего водоснабжения, электропитания, канализацией, отоплением, вентиляцией, кондиционированием, а также укомплектован всем необходимым производственным и упаковочным оборудованием. В основу комплектации подобных цехов положен принцип модульности, т. е. его можно собрать как конструктор из нужных частей, не добавляя ничего лишнего. Таким образом, в настоящее время фермеры могут составить конкуренцию заводам-монополистам в своём регионе, так как такое мини-производство требует значительно меньших затрат в сравнении с крупным заводом. К тому же фермеры имеют возможность переработать собственное сырьё без участия посредников и круглосуточно продавать его в киосках с автоматизированной продажей молока (рис. 40, *г*).

Мороженое – всеми любимый вид молочной продукции. Его получают путём взбивания и замораживания молочных или фруктово-ягодных смесей с сахаром, стабилизатором, а для некоторых видов – также с вкусовыми и ароматическими наполнителями.

Производство мороженого состоит из двух основных этапов: выработки смеси и приготовления из неё мороженого. Начальные стадии технологического процесса производства мороженого выполняются с помощью комплексов оборудования для приёма, охлаждения, переработки, хранения и транспортирования сырья. Приёмку сырья осуществляют с помощью весов (молочосчётчиков), сепараторов-молокоочистителей, пластинчатых охладителей, фильтров и вспомогательного оборудования.

Ведущий комплекс линии состоит из подогревателей, сепараторов-сливкоотделителей, гомогенизаторов (аппаратов, предназначенных для дробления жировых шариков в молоке, жидких молочных продуктах и смесях мороженого), пастеризаторов, охладителей и ёмкостей для хранения полуфабрикатов.

Завершающий комплекс оборудования линии содержит фасовочно-упаковочные машины и оборудование морозильных камер для готовой продукции. Мороженое фасуется в брикеты на вафлях, в стаканчики из вафель (рис. 41, *а*) и бумажные, вафельные рожки, пачки и брикеты на палочке (эскимо) (рис. 41, *б*), торты, кексы и пирожные.



а

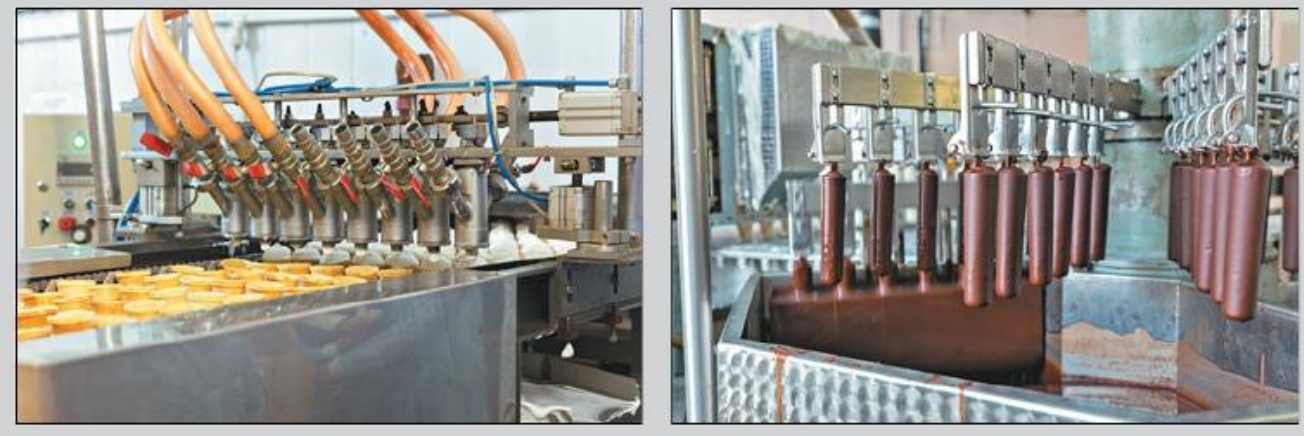
б



в

г

Рис. 40. Производство молока: *а* – автоматическая дойка коров; *б* – пастеризация молока; *в* – розлив и упаковка молока; *г* – продажа фермерского разливного молока



а

б

Рис. 41. Автоматическая линия по производству мороженого: *а* — наполнение вафельных стаканчиков; *б* — изготовление мороженого эскимо



Оператор линии в производстве пищевой продукции — специалист, который знает принцип работы обслуживаемого оборудования и применяемых контрольно-измерительных приборов, способы устранения неисправностей в работе оборудования. Умеет вести отдельные операции технологического процесса приготовления, мойки, розлива, расфасовки, оформления, комплектования, хранения, приёма и упаковки различных видов готовой пищевой продукции и изделий на поточно-механизированных линиях.



Проверяем свои знания

1. Что такое пищевая промышленность?
2. В чем причина внедрения в пищевую промышленность автоматических линий?
3. В чем заключается труд оператора?