

Чистота фасовки и упаковки на автоматах **form – fill – seal**

К. Саламандра,

В статье рассмотрен ряд традиционных и новых решений по улучшению асептики розлива и упаковки готовой продукции.

Срок реализации и хранения пищевых продуктов является интегрированным показателем чистоты всего производственного цикла изготовления продукта, начиная от подготовки сырья и кончая фасовкой и упаковкой готовой продукции. Этот важный, особенно для молочной продукции, показатель существенно зависит от уровня гигиены производственного цеха и от качества промывки и стерилизации основного технологического оборудования, на котором данный продукт производится.

Условно отделим фасовочно-упаковочные линии от основного технологического оборудования и рассмотрим ряд традиционных и новых решений по улучшению асептики розлива и упаковки готовой продукции. При этом за основу примем традиционную схему автоматических линий (рис. 1), выполняющих полный цикл: формовку емкостей, заполнение их дозой продукта, укупоривание покровным материалом, разрезку или

вырубку готовой продукции (thermo forming – filling – sealing machines).

Важно отметить, что упаковочное оборудование принципиально не может увеличить срок хранения продукта. Если продукт приходит на фасовку уже обсемененным вредной микрофлорой, он также будет успешно расфасован в герметичные емкости и никакие асептические меры при фасовке не изменят показатели обсемененности. Фасовка и упаковка, как любой другой технологический переход при производстве продукта, потенциально является зоной внесения вредной микрофлоры, и все асептические меры здесь направлены на уменьшение вероятности заражения при выполнении данной технологической операции.

Структура линии подачи продукта.

На асептику розлива готового продукта на фасовочно-упаковочных линиях существенно влияет структура линии подачи продукта. Традиционно готовый продукт подается в раздаточный бак, установленный на фасовочной машине, откуда поршневым дозатором про-

дукт забирается дозами на фасовку. Здесь потенциальными источниками заражения являются сам бак, который сообщается с внешней средой, и штоки приводных цилиндров дозатора, при перемещении которых из внешней среды в продукт могут заноситься механические частицы (продукты износа) и вредная микрофлора.

Для устранения этих зон загрязнения был разработан и запатентован дозатор нового типа (рис. 2), производимый в настоящее время серийно. Дозатор клапанный, герметичный, без внешних приводов – работает под воздействием продукта, подводимого под давлением по трубе непосредственно от технологического оборудования, и никакого промежуточного бака!

Такая структура продуктового тракта носит название Direct Filling (прямая фасовка). При этом достигаются следующие преимущества:

- вследствие отсутствия подсоса внешнего воздуха и подвижных штоков приводных цилиндров достигаются высокие гигиенические показатели

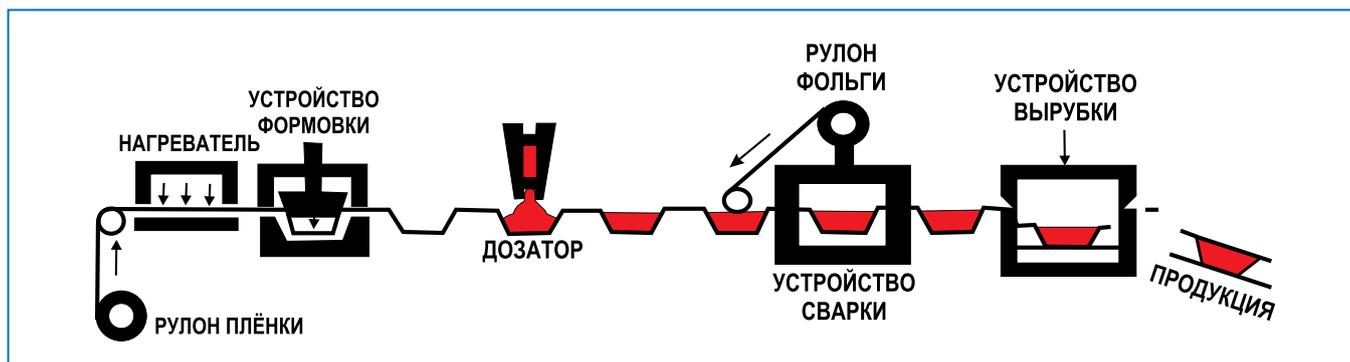


Рис. 1. Схема технологических операций, выполняемая на автоматах фасовки и упаковки полного цикла



Рис. 2. Дозатор, работающий по схеме Direct Filling

процесса дозирования и принципиально невозможно занести в дозируемый продукт вредную микрофлору из внешней среды;

- мойка дозатора упаковочной линии осуществляется одновременно с мойкой технологического оборудования подготовки продукта, отсутствует необходимость отсоединять патрубки, при этом дозатор интенсивно прокачивает моющие составы по всем каналам, обеспечивая, как показывают исследования, требуемое качество мойки;

- вся линия подачи продукта, содержащая дозатор с клапанными соплами, включается в контур СІР-мойки и может промываться кислотными, щелочными составами и стерилизоваться перегретым паром.

Наряду с данными преимуществами существенно улучшается розлив аэрированных молочных продуктов (в традиционной схеме при наличии промежуточного бака воздушная фаза частично уходит из продукта), а также уменьшается объем оборудования, подвергаемого СІР-мойке.

Для создания стабильного давления продукта в линии подачи продукта по структуре Direct Filling используются стандартные винтовые насосы с частотным преобразователем и датчиком давления в цепи обратной связи. Исследования показали, что дозатор нового типа отличается высокими показателями по стабильности дозы: 0,8 – 0,9 % даже для малых доз (25 г). При двухкомпонентной фасовке (например, джем + творожный десерт) в линиях моделей АЛБ 165 и АЛБ 360 применяются гигиенические пневмонасосы фирмы DELLMECO (Англия), управляемые непосредственно от пневмосистемы фасовочной линии.

Среди других методов повышения чистоты фасовки и упаковки отметим следующие:

- термообработку пленки;
- применение HEPA-фильтра (High Efficiency Particle Absorption – фильтр тонкой очистки);
- применение инертного газа;
- обеззараживание с помощью перекиси водорода;
- ультрафиолетовую обработку;
- применение перегретого пара.

Термообработка пленки. Для формовки емкостей пленку корпусного материала нагревают до температуры 120 – 140 °С (для полистирола). На линиях АЛБ 165 пленка находится в нагревателе при этой температуре в течение 12 – 14 с. Как показывают исследования, при такой температуре погибает большинство бактерий, находящихся на поверхности материала. Прогрев пленки на термоформирующих фасовочных автоматах существенно улучшает гигиенические показатели по сравнению с автоматами фасовки в готовую полимерную тару.

HEPA-фильтр. Часто процесс фасовки и укупоривание на упаковочных машинах полного цикла происходят в чистой воздушной или газовой среде. Очистка воздуха осуществляется так называемым HEPA-фильтром, через который воздух подается в зону фасовки и укупорки, вытесняя неочищенный воздух. Высокий коэффициент удержания мельчайших частиц пыли достигается в таком фильтре благодаря волокнистому материалу с диаметром волокон 0,65 – 6,5 мкм и расстоянием 10 – 40 мкм между ними. Установка HEPA-фильтра предполагает наличие, как минимум, нескольких ступеней очистки воздуха для удержания микрочастиц размером свыше 0,3 мкм. Материал фильтра сложен гармошкой для увеличения площади фильтрующей поверхности, что, в свою очередь, продлевает срок службы фильтра без снижения его воздухопроницаемости. Фильтры могут быть как одноразовые, так и многоразовые (моющиеся). Одноразовые мембраны изготавливаются из бумаги или стекловолокна и имеют ограниченный срок службы, многоразовые – из фторопласта, по истечении определенного срока такой фильтр можно вымыть под струей воды.

Эффективность действия фильтра принято рассчитывать в процентах удерживаемых из воздуха частиц размером 0,06 мкм. Фильтры, в том числе HEPA, делятся на классы в соответствии с ГОСТ Р 51251-99 от 10-го до 14-го, более тонкой очистки ULPA (Ultra Light Particle Absorption) – от

15-го до 17-го. Наивысшие показатели очистки встречаются только в электронной, биохимической и космической промышленности, в пищевой промышленности обычно используют HEPA-фильтры 12-го и 13-го классов очистки (фильтрация 99,5 и 99,95 % частиц соответственно).

Инертный газ. Вместо чистой воздушной среды процесс фасовки может быть организован в газовой инертной среде, при этом избыточное давление газа вытесняет внешнюю загрязненную воздушную среду из зоны непосредственной близости к соплам розлива фасовщика. В качестве инертного газа обычно используют углекислый газ (CO₂) или азот (N₂). Газ поставляется в баллонах или может вырабатываться из воздуха с помощью газоразделительной мембранной установки. Он не оказывает никакого воздействия на продукт, но вытесняет попадающий в емкость вместе с продуктом воздух.

Перекись водорода, или пероксид водорода (H₂O₂), – это нестойкое соединение, хорошо растворимое в воде, самопроизвольно разлагающееся на воду и кислород, при этом выделяемый атомарный кислород убивает бактерии. Перекись оказывает дезинфицирующее действие. Благодаря бактерицидным свойствам пероксида водорода в сочетании с безвредностью продуктов его разложения он нашел применение в пищевой промышленности. В емкости перед их заполнением продуктом в целях асептики может впрыскиваться низкопроцентная (1 – 2%-ная) перекись водорода, остаток перекиси внутри формы затем удаляют стерильным горячим воздухом. На некоторых упаковочных машинах раствор низкопроцентной перекиси (до 5 %) периодически распыляют на поверхности, которые могут контактировать с продуктом. Отметим, что в настоящее время использование перекиси водорода ограничено из-за ее дороговизны и опасности, которую она представляет для обслуживаемого персонала (по материалам фирмы Hassia).

Ультрафиолетовая (УФ) обработка. Перед запаиванием емкости с продуктом покрывной материал (обычно это фольга или микспап – материал на основе бумаги) обрабатывается УФ-облучением со стороны, обращенной к продукту.

Бактерицидное излучение – это электромагнитное излучение УФ-диапазона с длиной волны в интер-

вале 205 – 315 нм. Этот вид излучения обладает энергией, достаточной для воздействия на химические связи, в том числе и в живых клетках. Наибольшим бактерицидным действием обладает электромагнитное излучение при длине волны 240 – 280 нм. Институтом дезинфектологии Минздрава РФ утверждено максимальное значение относительной спектральной бактерицидной эффективности УФ-облучения, которое приходится на длину волны 254 нм. Все современные фасовочные автоматы обеспечиваются УФ-лампой для облучения поверхностей упаковочных материалов (рис. 3).

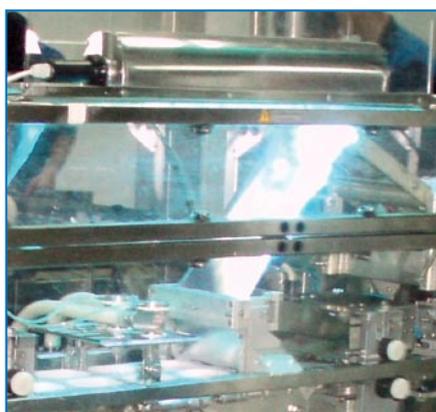


Рис. 3. Бактерицидный УФ-излучатель ВОЗУФ-120, установленный на автоматах моделей АЛБ 165 и АЛБ 360

На биофизическом уровне УФ-излучение воздействует на генетический или функциональный аппарат бактерий: УФ-излучение вызывает повреждение ДНК и нарушает клеточное дыхание, что приводит к прекращению размножения микробных клеток. Все современные фирмы, производящие упаковочное оборудование, уже давно освоили использование УФ-ламп, что делает данный вид обработки недорогим и доступным. Однако следует учесть, что действие лучей ограни-

чивается поверхностью облучаемого предмета: УФ-излучение высокоактивно, если микроорганизмы и частицы пыли расположены в один слой, при многослойном расположении обнаруживается явление экранирования: верхние слои защищают слои нижележащие. Сила проникновения УФ-лучей невелика. Чтобы не пропустить их, достаточен даже тонкий слой стекла. При работе в рациональных режимах с современными сертифицированными лампами никакого вредного воздействия на человека УФ-излучение не оказывает.

Перегретый пар (температура около 120 °С) под давлением (около 4 атм.) подается на упаковочные материалы, и, как показывают исследования, уровень обсемененности бактериями может снижаться в 10 000 раз. Пар – это высокоэффективное средство: в отличие от УФ-излучения пар уничтожает бактерии во всем объеме. Зона обработки поверхностей паром должна быть полностью закрыта, чтобы предотвратить ожоги при попадании пара на тело человека. В фасовочно-упаковочном оборудовании, в котором реализована рассматриваемая схема, использование перегретого пара экономически целесообразно.

Опыт производства и эксплуатации фасовочно-упаковочных автоматов показывает, что достаточно применения нескольких из перечисленных решений, например на машинах модели АЛБ 165, производимых фирмой «Рекупер» (рис. 4), применяются следующие методы:

- фасовка по схеме Direct Filling;
- термическая обработка корпусного материала;
- обработка покровного материала, отформованных емкостей и зоны розлива мощным УФ-облучением с преобладающей длиной волны 254 нм и интенсивностью 110 Вт/м²



Рис. 4. Автоматическая линия фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов модели АЛБ 165

на уровне покровного материала и 5,6 Вт/ м² на уровне корпусного материала;

- заполнение свободного объема между продуктом и покровным материалом инертным газом;
- оснащение зон розлива и обработки упаковочных материалов прозрачными кожухами, которые образуют замкнутый объем, заполняемый в процессе работы инертным газом. Кожуха из поликарбоната полностью защищают оператора от УФ-облучения.

Отметим, что технология form – fill – seal обеспечивает большую чистоту готовой упаковки по сравнению с фасовкой в готовые стаканчики. Используемые рулонные материалы практически чистые с точки зрения микробиологии, а перечисленные меры полностью устраняют вероятность вторичного обсеменения готового продукта при его фасовке и упаковке.

Выражаем благодарность за неоценимую помощь в подготовке статьи заместителю директора ГНУ ВНИМИ О.Б. Федотовой.

Звоните по тел.: **8-800-200-11-12**



Задавайте вопросы,
предлагайте темы публикаций.

Звонок бесплатный из любого региона России.