

**Технология увеличения срока хранения скоропортящихся  
продуктов питания в газомодифицированной среде  
(защитной атмосфере)**

для магазинов, супермаркетов, кафе, ресторанов, столовых, фабрик-кухонь, цехов по  
производству кулинарной продукции

Пособие для управляющих производством

Москва  
2008 год

## О технологии ESL

Увеличение срока хранения скоропортящихся продуктов в среде пищевых газов - уникальная новейшая технология, применяемая в предприятиях общественного питания с 1998 года. Пионером внедрения технологии ESL (Extended Shelf Life – увеличенный срок хранения (*англ.*)) стала фабрика бортового питания Домодедово Эйр Сервис, выпускающая до 60 000 рационов в сутки, являющаяся самой крупной в Европе. В конце 90-х годов технология применялась преимущественно в промышленных пищевых предприятиях. В период с 1998 по 2008 год оборудование для упаковки, хранения и транспортировки в газовой среде было установлено в более чем 1000 предприятий пищевой промышленности.

*Рис. 1 рационы фабрики бортового питания «Домодедово Эйр Сервис» в защитной атмосфере*



Рис. 2 Процесс упаковки продукции в индивидуальные барьерные лотки:



Технология увеличения срока хранения скоропортящихся продуктов в среде инертных газов применяется сегодня в торговых сетях «Перекресток», «Патерсон», «SPAR», «Metro Cash&Carry», «Ашан», «Крокус Сити Мол» и других. Данная технология внедрена экспертами корпорации «Магнат», силами подразделения «GASTRONORM» более чем в 70 крупных предприятиях индустрии питания, среди них:

- фабрика бортового питания «Sky Food Catering» по заказу авиакомпании Sky Express;
- фабрики питания кейтеринговой компании Concord catering;
- ресторанный дом Аркадия Новикова и сеть «Елки – Палки»;
- ресторанный дом Андрея Деллоса и сеть «Му-Му»;
- фабрика – кухня сети кофеен «Шоколадница»;
- фабрика – кухня выставочного комплекса «Кроскус – Экспо»;
- фабрика – кухня «Морган»;
- фабрика – кухня группы компаний «Пышка»;
- цех по производству салатов «Оптимум Торг»;
- фабрика – кухня сети супермаркетов «Ижтрейдинг»;
- рестораны Игоря Бухарова и другие.

В 2007 году инжиниринговый центр «GASTRONORM» совместно с НИЦИГ корпорации «Магнат» и лабораторией SLS освоили научный грант на изучение технологий увеличения срока хранения продуктов питания в газомодифицированной среде, в среде вакуума, жидкого азота, технологий низкотемпературной тепловой обработки продуктов питания, автоклавирования пищевых продуктов. Результатом научных изысканий группы

исследователей лаборатории SLS и государственной лаборатории «Биотест» при поддержке Роспотребнадзор РФ, были проведены исследования более 120 видов скоропортящихся продуктов и зарегистрированы 8 групп технических условий на упаковку более 120 групп продуктов питания в газомодифицированной среде. Среди них:

- изделия мучные кулинарные, фасованные в газомодифицированной среде (ТУ 9119-006-76463317-07)
- овощи, обработанные фасованные (полуфабрикаты) в газомодифицированной среде (ТУ 9165-004-76463317-07)
- первые и вторые обеденные блюда, фасованные в газомодифицированной среде (ТУ 9165-005-76463317-07)
- салаты, фасованные в газомодифицированной среде (ТУ 9165-003-76463317-07)
- торты и пирожные, фасованные в газомодифицированной среде (ТУ 9130-007-76463317-07)
- мясо охлажденное, фасованное в газомодифицированной среде (ТУ 9211-001-76463317-07)
- рыба охлажденная, фасованная в газомодифицированной среде (ТУ 9261-002-76463317-07)

В ходе экспериментов были разработаны:

- Практическое руководства по газовым смесям и их пропорциям;
- Техническое задание и методология подготовки предприятия питания к внедрению технологии;
- Микробиологические закономерности и климатические условия увеличения срока хранения продуктов питания в среде инертных газов при разных температурах, рецептурах, условиях хранения.

При внедрении технологии ESL на предприятиях питания, инжиниринговый центр «GASTRONORM» проводит следующие работы, предусмотренные контрактом на поставку оборудования:

- анализ ассортиментного перечня кулинарной, гастрономической продукции и сырья заказчика;
- анализ технологических и холодильных мощностей предприятия;
- корректировка ассортиментного перечня продукции для внедрения технологии;
- выработку рекомендаций по повышению санитарно – гигиенического состояния производства;
  
- предоставление технологической, методической документации для изменения процессов управления и обеспечения загрузкой производства;
- предоставление технологических инструкций, памяток, измененных и дополненных должностных инструкций для технологов, поваров, специалистов сбыта компании заказчика;
- регламенты работы на упаковочном оборудовании;
- технологические маршруты внутрицеховых перемещений сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- методички по осуществлению согласований с надзорными органами (Роспотребнадзор и другими)

### ***Описание технологии***

Технология ESL в России получила множества различных названий и образованных от них аббревиатур, вот некоторые из них:

- MAP – Modified Atmosphere Packaging (наиболее распространенная в мире аббревиатура);
- МГС - Модифицированная газовая среда;
- ГМС - Газомодифицированная среда;
- Упаковка в защитной атмосфере (данное название ввела в обиход известная испанская компания КамПоМос);
- Упаковка «в газе».

Важно отметить, что все эти названия отражают одно и то же смысловое содержание. Все эти термины и понятия обозначают процесс упаковывания скоропортящихся продуктов питания в среде инертных пищевых газов высочайшей степени криогенной очистки, обеспечивающих подавление микробиологического роста аэробных и анаэробных патогенных микроорганизмов.

В описании данного проекта будет использоваться наиболее часто употребляемая английская аббревиатура «MAP».

Рассмотрим одно из наиважнейших обстоятельств использования данной технологии. Строго говоря, упаковка в MAP может быть любой – сделанной из сложных ламинированных пленок, может быть лотком, стаканом, ведром из полиэтилена, вакуумным, всем хорошо знакомым пакетом, но упаковка должна отвечать одному из наиважнейших требований – она должна быть «барьерной».

Барьерная упаковка – упаковка, в силу своей морфологии и химического состава, препятствующая утечке газа изнутри вовне и препятствующая проникновению агрессивных сред из вне вовнутрь.

Многие материалы являются герметичными с точки зрения проникновения влаги из вне во внутрь, но не являются препятствием для миграции газов. Газы мигрируют через упаковку двумя способами: диффузионным (через структуру материала/полимера) и через герметизирующий сварной шов (место запайки пленки). При этом, при упаковке в MAP, барьерными свойствами должен обладать как «нижний» материал (лоток, стакан, ведро, гастроемкость), так и верхний (пленка, ламинат, крышка с силиконовой прокладкой для гастроемкости).

Технология упаковки продуктов питания в газомодифицированной среде появилась как развитие технологии вакуумирования. Вакуумная упаковка – как одно из достижений развития упаковочных технологий – так и не смогла решить ряд существенных проблем, связанных с хранением скоропортящихся продуктов в безвоздушном пространстве. Механическая деформация продукта приводит не только к нарушению текстуры продукта, но и, вследствие воздействия стенок многослойного барьерного пленочного материала, к выделению влаги и соков. В результате продукт утрачивает часть своей витаминной гаммы, формирует жидкую среду, способствующую распаду клеток и старению. Данное обстоятельство критично для сочных свежих мясных продуктов и свежих овощей.

Вторая «проблема» вакуума – анаэробы и их вредоносное воздействие на многие группы продуктов питания. Анаэробы – организмы, способные жить и развиваться при отсутствии свободного кислорода и получающие энергию для жизнедеятельности вследствие расщепления органических и неорганических веществ. Анаэробиионы и аноксифионы лишены ферментных систем и способны переносить водород на свободный кислород. К анаэробам относятся возбудители столбняка, газовой гангрены, некоторые стрептококки. В случае, если данные микробы уже содержались в продукте до его вакуумирования, то в безвоздушном пространстве они начинают интенсивно размножаться. Несмотря на то, что вегетативные формы данных микроорганизмов погибают в среде кислорода, их споры

устойчивы и сохраняются в вакууме. Некоторый перепад температур хранения может привести к началу их роста. Ботулизм – острое инфекционно-токсическое заболевание человека из группы пищевых токсикоинфекций, вызываемое анаэробными бактериями и их токсинами. Ботулизм характеризуется преимущественно тяжелым поражением черепно-мозговых нервов. Возбудителем ботулизма является клостридий Б. Заражение происходит через мясо, рыбу, овощные и фруктовые консервы, консервированные грибы, не подвергавшиеся правильной обработке и стерилизации. Третья проблема, связанная с вакуумированием скоропортящихся продуктов – изменение их вкуса. Выделение влаги внутри вакуумной упаковки приводит к обезвоживанию продукта и изменению его вкусовых свойств.

Еще в начале XVII века было замечено, что углекислый газ, выделяемый живыми организмами, является прекрасным консервантом, своего рода бальзамирующим газом. В то же время CO<sub>2</sub> – абсолютно безвреден для человека, он входит в состав атмосферы. В начале 30-х годов XX века ученые серьезно озадачились вопросом модифицирования газового состава атмосферы. Появление первых промышленных вакуумных насосов значительно способствовало этому процессу. В результате длительных экспериментальных исследований было доказано, что углекислый газ оказывает консервирующее воздействие на рост микроорганизмов, находящихся на поверхности продукта в результате полученного естественного заражения. Первые станции газации использовались в пивной и масложировой промышленности. Например, все растительное масло, выпускаемое в ПЭТ-бутылках, газуется азотом, для того чтобы предотвратить прогоркание продукта, а баллоны с CO<sub>2</sub>, подключенные к пивной башне, сегодня можно увидеть в любом баре или ресторане.

Суть процесса модификации атмосферы в таре или упаковке сводится к следующему. Как известно, атмосфера Земли состоит из кислорода, азота, углекислого газа и еще четырнадцати газообразных и других микрохимических элементов (см таблицу). При этом каждый из трех вышеупомянутых газов имеет свою особую функцию в процессе увеличения срока хранения продукта и приостановления микробиологического роста.

**Азот** – инертный газ – используется в качестве «разбавителя» смеси (как средство вытеснения из упаковки кислорода). Азот плохо растворяется в воде и жирах, не оказывает прямого бактериостатического воздействия и не влияет непосредственно на стабильность упакованного продукта. Применение этого газа позволяет максимально полно удалить остатки кислорода, а значит, ограничить развитие аэробных бактерий. При более высоком содержании азота в упаковке легче поддерживать постоянную концентрацию смеси газов в связи с тем, что молекулярное давление газа в упаковке и в атмосферном воздухе приближается к состоянию равновесия.

**Двуокись углерода** (CO<sub>2</sub>), используемая обычно при концентрации в смеси примерно 20%, выполняет функцию бактериостатического компонента газовой смеси, сдерживая и подавляя рост аэробных бактерий и плесени, которые могут развиваться и в отсутствие кислорода. В отличие от азота, CO<sub>2</sub> легко растворяется в воде и жирах. Присутствие CO<sub>2</sub> в продуктах, содержащих большее количество воды, повышает их кислотность и тем самым увеличивает срок хранения. Растворимость CO<sub>2</sub> уменьшает молекулярное давление этого газа в смеси, и при неправильном выборе концентрации CO<sub>2</sub> упаковка иногда как бы «усаживается» на продукте, как после вакуумирования. Этот эффект устраняют введением в упаковку другого газа – азота.

С одной стороны, именно **кислород** является «виновником» процессов окисления и прогоркания жиров, порчи продуктов в результате роста аэробных бактерий. С другой – без его помощи не обойтись, если необходимо сохранить ярко-красный цвет говядины, который ассоциируется у потребителя с ее свежестью. В газовой смеси для упаковки свежего мяса содержание O<sub>2</sub> может достигать вплоть до 80%. Применение газового состава подавляет рост микроорганизмов на поверхности пищевого продукта, поддерживая его микрофлору на необходимом уровне, сохраняет первоначальные пищевкусовые, ароматические и другие

свойства в течение определенного времени, регулирует кислородовыделение из продукта и проникновение кислорода через упаковку, а также значительно увеличивает сроки хранения продукта без изменения его качества.

Чем ниже р.-Н. продукта, тем меньше газовая среда влияет на срок хранения. Это происходит из-за того, что уменьшение р.-Н. замедляет рост микробов. В этом случае фактором, ограничивающим срок реализации, является не рост бактерий, а химические реакции, такие как окисление, изменение цвета продукта (упаковочная пленка соприкасается с влажной поверхностью продукта). Если продукт состоит из нескольких компонентов, газ добавляется для увеличения сроков хранения одного из компонентов. Правильное выявление факторов, ограничивающих срок хранения продукта, а также характеристики продуктов, является важной предпосылкой для получения эффекта от упаковки в газовой среде.

Для неупакованных мясных продуктов в нарезку максимальный срок хранения составляет несколько дней. Традиционная упаковка для таких продуктов – вакуум. При этом срок хранения составляет от 14 до 21 дня, в зависимости от упаковочного материала и продукта. Негативными же сторонами вакуумной упаковки, как уже было сказано выше, является выделение влаги из продукта, а также эффект «склеивания» нарезанных кусочков. Обе проблемы можно решить методом упаковки продуктов в газовую среду. Одно из самых

больших преимуществ такой упаковки – предотвращение выхода влаги из продукта и, соответственно, сохранение внешнего вида продукта.

Иногда у ресторатора складывается ошибочное представление о том, что при газовой упаковке не обязательно хранить продукт при низкой температуре. В действительности дело обстоит как раз наоборот. При упаковке свежих продуктов в газовую среду необходима постоянно низкая температура. Действие углекислого газа увеличивается при снижении температуры, поскольку он лучше впитывается в продукт. Лучше всего углекислый газ препятствует росту бактерий при температуре 0°C, а уже при температуре +5°C эти свойства заметно снижаются. Например, нет смысла упаковывать свежую рыбу или мясо в газовую среду, если температура хранения превышает +2°C. Для готовых продуктов это не так критично, но все равно температура их хранения не должна превышать +5 ... +6°C.

Оптимальная газовая смесь подбирается в зависимости от конкретного продукта. Например, чистый азот значительно увеличивает срок хранения бифштексов, по сравнению с упаковкой в обычной среде. С другой стороны, лучший срок хранения и качество мясных продуктов можно получить при упаковке в смесь 20% CO<sub>2</sub> + 80% N<sub>2</sub>. В этом случае нельзя увеличивать концентрацию CO<sub>2</sub>, так как из продукта будет выделяться жидкость. Для того чтобы достичь желаемой сохранности продукта при газовой упаковке, он должен быть изначально свежим и с низкой начальной концентрацией микроорганизмов. Сохранность продукта тем выше, чем меньше начальная концентрация бактерий. В противном случае влияние газа уже не такое сильное и сохранность продукта не гарантирована. Кроме того, на сохранность продукта влияет состав начальной бактериологической флоры (санитарно-гигиенические условия при переработке, хранении и передаче на упаковку, температурные условия и прочее). Опыты показали, что углекислый газ обладает свойствами длительного воздействия, т.е. качественные изменения продукта в течение нескольких дней после вскрытия упаковки идут значительно медленнее по сравнению с обычной упаковкой. Например, влияние газовой среды на бифштексы продолжалось в течение 2-3 суток после вскрытия газовой упаковки. Но такое воздействие газа длится всего несколько дней. В упаковках, где происходит утечка газа, сохранность бифштекса была хуже, чем при обычной упаковке в воздушной среде.

Вопрос разработки рецептуры конкретной газовой смеси для каждого продукта – сложный и многостадийный вопрос. Прежде всего, необходимо отметить, что данные исследования лежат в сфере эмпирического, опытного познания. Каждый продукт имеет различное происхождение, химический состав, условия его выработки и хранения. Например,

срок хранения готового салата в майонезной заливке существенно колеблется в зависимости от того, присутствуют ли в нем такие овощи, как морковь или лук. Срок хранения сэндвича в газе зависит от типа ветчины и сыра, заложенных внутрь, от того, входят ли в его состав свежесрезанные овощи. Вопрос разработки рецептур – это вопрос стоимости микробиологических и химических исследований, которые проводятся в аккредитованных лабораториях Роспотребнадзора. Стоимость подобных лабораторных заключений на одну группу продуктов (например, мясо: свинина, баранина, телятина, конина) может достигать 50-60 тысяч рублей. Сегодня в России работают более 150 предприятий пищевой промышленности, имеющих собственные разработанные ТУ на хранение продуктов в пластиковой упаковке в газомодифицированной среде. Это мясоперерабатывающие и рыбодобывающие предприятия, молочные заводы, цеха переработки кондитерской и хлебобулочной продукции, кулинарии и рестораны.

## Оборудование для упаковки в модифицированной газовой среде



Оборудование для упаковки кулинарной продукции и полуфабрикатов в газомодифицированной среде делится на несколько видов, в зависимости от вида упаковочного материала, применяемого для упаковки и в зависимости от предназначения упаковки.

Упаковка в MAP подразделяется на несколько видов упаковки, по принципу применения:

- производственная упаковка;
- транспортная упаковка;
- индивидуальная имиджевая упаковка.

Рассмотрим каждый из данных видов упаковки в отдельности.

### **Производственная упаковка**

Производственная упаковка в газомодифицированной среде представлена двумя типами оборудования – вакуум – газовыми запайщиками пакетов и не имеющей в мире аналогов установкой INOVAC Multifomat™ по упаковке продукции в нержавеющую гастрономическую емкость. Производственная упаковка служит для хранения на производстве полуфабрикатов с увеличенным сроком хранения (до 5-7 суток) с целью минимизации производственных издержек и сохранения свежести продукции. В большинстве предприятий питания в России используют вакуум-газовые запайщики продукции. Принцип работы с вакуум-газовым запайщиком представлен на рисунке 3.

**Рисунок 3. Принцип упаковки свежей моркови для хранения в MAP сроком до 6 суток без добавления консервантов**



Ручная или автоматическая нарезка продукции

Упаковка в вакуум-газовый пакет при помощи

установки  
ACCVACS

Таким образом, для приготовления салата «весеннего» делаются заготовки согласно плану производства на 3-4 дня вперед. Такой подход позволяет существенно экономить как на расходовании электроэнергии, так и на зарплате персонала. Помещенный в холодильную камеру объем нарезанной моркови извлекается каждый день перед приготовлением нового объема салата, смешивается с другими ингредиентами и заправляется. При приготовлении традиционных заготовок с запасом в 2-3-5 дней, предприятие экономит до 60% фонда оплаты труда персонала. В первый день производятся кулинарные заготовки силами одной или двух смен поваров, коренщиц и зеленщиц, которые уже не задействованы в последующие 2-3 дня. При упаковке продукции в газовой среде используются вакуум – газовые пакеты разного размера, внешне похожие на обычные вакуумные пакеты. На одной установке производства американской компании ACCVACS можно упаковывать пакеты емкостью от 150 мл до 150 литров. Установка оснащается дополнительно компрессором емкостью 10-15 литров и баллоном с пищевым газом «Биагон» (пр-ва завода Linde Gas).



**Стоимость заправки баллона 6300  
сжатых литров пищевой газовой смесью  
1150 рублей**



### **Транспортная упаковка**

Транспортная упаковка используется для доставки продукции до точек реализации с минимизацией фактора возможной микробиологической порчи вследствие нарушения температурного режима транспортировки или нарушения целостности упаковки. Традиционно для транспортной упаковки используют вакуум-газовые пакеты. Гастроемкость не пригодна для транспортировки, поскольку, как показывает практика, по прошествии короткого периода эксплуатации тара претерпевает существенный бой и деформацию из-за невнимательного отношения персонала и механических повреждений при транспортировке.

Эксперты корпорации «Магнат» предлагают использовать дифференцированный подход к выбору упаковочных материалов для транспортировки кулинарной продукции, подробную информацию можно получить по телефонам, указанным ниже в колонтитуле документа.

### **Индивидуальная имиджевая упаковка**

Для индивидуальной упаковки с увеличенным сроком хранения используются специальные запаечные машины или трейсилеры.

Алгоритм выбора оборудования для увеличения срока хранения продуктов питания выглядит следующим образом:

#### **1. Выбор технологии MAP**

С технической точки зрения технологии MAP имеет два вида исполнения: -«упаковка замещением». Газирование упаковки по принципу «замещения» грязной атмосферы внутри упаковки смесью чистых инертных газов методом «продува» упаковки. Т.е. газовая смесь (азота, кислорода и углекислого газа в определенной пропорции) нагнетается внутрь упаковки сильным вихревым потоком и, как бы, «выдувает» атмосферный воздух изнутри смесью пищевых газов, тем самым заполняя его пространство. -«вакуум – газация». Упаковочная емкость вакуумируется (изнутри упаковки удаляется весь грязный атмосферный воздух методом «высасывания» - вакуумирования), затем, при достижении остаточного содержания кислорода чуть менее 0,1 % кислорода, внутрь принудительно «задувается» смесь пищевых газов.

Оборудование, используемое в процессе упаковки продукции в MAP с увеличенным сроком хранения также подразделяется на два типа:

- оборудование по принципу газозамещения;
- оборудование по принципу вакуумирования.

Нет смысла обсуждать, какая технология лучше, обе имеют право на жизнь. Каждый тип машин подходит для своего типа (группы) продуктов. При этом важно отметить, что технология «газозамещения», с точки зрения стоимости оборудования ровно в 2 раза дешевле, чем технология «газозамещения». Сравним данные две технологии с точки зрения их влияния на увеличение срока хранения продукта:

**Сравнительная таблица сроков хранения некоторых скоропортящихся продуктов по разным принципам упаковывания**

Наименование продукта питания	Условия хранения продукта	Срок хранения (упаковка по принципу газозамещения)	Срок хранения (упаковка по принципу вакуум – газ)	Примечания
Охлажденное мясо	95% CO2 5 % O2 +3 °С	5 суток	9-12 суток	Свежего забоя
Охлажденная рыба	30% CO2 70 % N2 +2 °С	4 суток	7-8 суток	Не жирные белые сорта
Салат в майонезе	70 % CO2 30 % N2 +3 °С	5 суток	7-8 суток	без лука и моркови
Готовое второе блюдо	60% CO2 40 % N2 +4 °С	5 суток	10-12 суток	100% степени тепловой обработки до готовности
Суп (борщ)	75% N2 25 % CO2 +4 °С	4 суток	7 суток	С минимальным содержанием картофеля
Блины	60% CO2 40 % N2 +2 °С	5 суток	8-10 суток	На молоке не дрожжевые
Пирожное белковое натуральное	70% N2 30 % CO2 +5 °С	3 суток	6-8 суток	Без консервантов
Шашлык в маринаде	70% N2 30 % CO2 +4-5 °С	7 суток	12-15 суток	Маринад – соль, масло, мин. уксус 13%
Полуфабрикат куриный 80% готовности	805% CO2 20 % N2 +2-5 °С	6 суток	8-12 суток	Филейная часть
Творог (сыр домашний)	1005% CO2  +3-+6 °С	5 суток	20 суток	Зернистый ледяного охлаждения сливками
Салат из свежих овощей в масле	65% N2 30 % CO2 5 %O2 +3-+6 °С	4 суток	7-9 суток	Помидоры, огурцы, перец болгарский, салат

Из данной таблицы мы видим, что технология по принципу «газозамещения» дает гораздо менее непродолжительный эффект увеличения срока хранения продуктов. С чем это связано? Дело в том, что большинство продуктов питания имеют так называемую пещеристую текстуру своей поверхности, или идут в мелкой нарезке. Выкладывание слоев продукта произвольно осуществляется таким образом, что между кусочками продукта остаются микро полости. В этих микро полостях, скапливаются частички атмосферы, насыщенной кислородом.

При продуве, процесс воздействия газа на продукт затрагивает только внешние слои, лежащие на поверхности. При этом, кислород, оставшийся «глубже» приведет к продолжению процессов дыхания микроорганизмов, обеспечив эффект бактериостатирования на менее продолжительный период времени.

При вакуумировании продуктов, остаточное содержание кислорода внутри остается на уровне не более 0,1 % (что ничтожно мало) и данного объема атмосферы не достаточно для интенсивного микробного роста.

При этом, важно отметить, что некоторые компании не заинтересованы в особо длительном сроке хранения продуктов и, оборудование по принципу «газозамещения» их вполне устраивает.

Оборудование отличается и по принципу производительности. Несложно догадаться, что процесс вакуумирования и подачи газа происходит значительно дольше чем процесс «продува» газом. Следовательно, машины по принципу «газозамещения» в два раза более производительные, нежели машины «вакуум-газ». Но машин без вакуума расходуют в два раза больше газа, чем машины с вакуумом, так как для тщательной продувки необходима обработка интенсивной газовой струей. Машина по принципу вакуумирования заполняет лишь тот объем газом, который удалила изнутри. Данное обстоятельство не существенно влияет на экономику упаковки, т.к. стоимость газа на одну упаковку составляет не более 5% от стоимости самой упаковки.

Оборудование подразделяется на несколько типов по принципу своего технологического исполнения:

- настольные машины;
- напольные машины фронтального типа;
- напольные машины карусельного типа;
- напольные машины линейного конвейерного типа.

Каждая единица оборудования может быть оснащена дополнительными устройствами, такими как:

- термодатер для нанесения даты на упаковку;
- штабелер для автоматической загрузки упаковки (только для автоматических машин);
- дозатор интегрированный в линию (только для карусельных машин и машин автоматических);
- компенсатор упаковки (накопительный стол для удобства работы) и другими.

Каждая машина поставляется только под заказ, т.к. техническим заданием для ее производства является конкретный индивидуальный вид упаковки, определенного размера и геометрии. Под размер упаковке изготавливается так называемая сварочно – вырубная обойма, которая приваривает к упаковке покрывной материал и вырубает лишнюю пленку по контуру. Данная технология распространяется только на запайщики лотков и стаканов с функцией газации.

Полуавтомат для запайки пленкой контейнеров  
Модель ET-90XF с Функцией «газозамещения»



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ****Модель ET-90XF**

Напряжение	220V
Мощность	500W
Расход сжатого воздуха, min	400л/мин
Обрезка пленки	точно по контуру, зазор 2мм
Производительность	до 5 циклов в минуту
Фотометка	есть
Габариты машины Ш/В/Д	430x660x710мм
Масса машины	65 кг
Количество лотков в обойме	1
Максимальные размеры лотка	370x280x120мм
Функция упаковки в МГС	есть

Полуавтомат для запайки пленкой контейнеров  
Модель VG-702 с функцией «вакуум-газ»



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Напряжение	380V 3 фазы
Мощность	2,2кВ
*Расход сжатого воздуха, min	400л/мин, до 10 атм.
Обрезка пленки	точно по контуру, зазор 2мм
Производительность	до 3 циклов в минуту
Фотометка	есть
Габариты машины Ш/В/Д	880x1521x880мм
Масса машины	330 кг
Максимальные размеры лотка	220x150x100мм
Максимальный диаметр стаканчика	150мм
Функция упаковки в МГС	есть

\*Компрессор не входит в комплект поставки