



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Е.В. Тарасюк
А.П. Пономарев
О.А. Мишурина
Э.Р. Муллина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве практикума*

Магнитогорск
2018

УДК 621.798(076)
ББК 30.61я7

Рецензенты:

инженер-технолог
ООО «Эксперт Упаk»
С.С. Бербер

кандидат биологических наук, доцент,
заведующая кафедрой стандартизации, сертификации
и технологии продуктов питания,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г. И. Носова»
Н.И. Барышникова

Тарасюк Е.В., Пономарев А.П., Мишурина О.А., Муллина Э.Р.

Технологическое оборудование упаковочного производства [Электронный ресурс]: практикум / Елена Владимировна Тарасюк, Антон Павлович Пономарев, Ольга Алексеевна Мишурина, Эльвира Ринатовна Муллина ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (1,68 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

Практикум составлен в соответствии с программами дисциплин «Технологическое оборудование и оснастка упаковочного производства» и «Технология упаковочного производства». Настоящий практикум содержит правила по технике безопасности, теоретический материал по основным операциям технологии упаковывания, методику проведения экспериментов и обработку полученных результатов, а также контрольные вопросы для самопроверки, тесты для текущего контроля, вопросы для итогового контроля.

Практикум предназначен для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства», а также может быть полезен слушателям ФПК, инженерно-техническим, научным работникам упаковочной отрасли и широкому кругу читателей.

УДК 621.798(076)
ББК 30.61я7

- © Тарасюк Е.В., Пономарев А.П.,
Мишурина О.А., Муллина Э.Р., 2018
- © ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова», 2018

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	5
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАСОВОЧНО-УПАКОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	5
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОЦЕССА УПАКОВЫВАНИЯ	8
4. ВРЕМЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА РАБОЧЕГО ОРГАНА	20
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 ФАСОВКА ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ	23
Контрольные вопросы	30
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 УКУПОРИВАНИЕ ПЭТ-БУТЫЛОК ПЛАСТМАССОВЫМИ ПРОБКАМИ С РЕЗЬБОЙ	31
Контрольные вопросы	37
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ЗАВАРКА ПОЛИМЕРНЫХ СТАКАНОВ КРЫШКАМИ ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ	38
Контрольные вопросы	44
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 СВАРКА ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК	45
Контрольные вопросы	54
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТХОДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	55
Контрольные вопросы	62
ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	63
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	75
ГЛОССАРИЙ	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	91

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Технологическое оборудование и оснастка упаковочного и полиграфического производства» является формирование у студентов основополагающих знаний, умений и владений в области вопросов, относящихся к технологическому оборудованию и оснастке, применяемым на упаковочных и полиграфических производствах.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен быть подготовлен к решению профессиональных задач:

- анализ структуры и технологических возможностей действующего упаковочного оборудования;
- наладка и подналадка технического упаковочного оборудования и его эксплуатация;
- модернизация, в том числе механизация и автоматизация, упаковочного оборудования;
- разработка новых видов технологического упаковочного оборудования и оснастки;
- создание комплексных технологических систем, включающих процессы изготовления упаковываемой продукции и изготовления тары;
- диагностика упаковочного оборудования;
- контроль и испытание функциональных параметров упаковочного оборудования.

Настоящий практикум содержит правила по технике безопасности, теоретический материал по основным операциям технологии упаковывания, приведены методики проведения экспериментов и обработки полученных результатов. В конце каждой лабораторной работы приведены контрольные вопросы для самопроверки. Для проведения для текущего контроля приведены тесты по вариантам, а для итогового контроля - вопросы, которые позволят закрепить знания по изучаемой дисциплине.

В практикуме рассмотрено оборудование фирмы Hana Corporation Ltd. (республика Корея) и предприятий ООО Инновационно-техническое предприятие «ПРОМБИОФИТ» (г. Москва), ООО «ВИБРОТЕХНИК» (г. Санкт-Петербург).

Отчет по лабораторной работе рекомендуется оформлять в отдельной тетради и обязательно включать в себя следующие разделы:

«Название работы»

Цель работы:

1. Теоретическая часть
2. Экспериментальная часть
 - 2.1. Объекты исследования.
 - 2.2. Экспериментальные данные.
 - 2.3. Обработка экспериментальных данных.
3. Выводы

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

К проведению работ, связанных с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом устройства допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие инструкцию и технику безопасности.

Не включайте и не выключайте без разрешения преподавателя рубильники и электрические приборы.

Монтаж и эксплуатация устройства проводятся с соблюдением требований, изложенных в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных федеральным государственным энергетическим надзором.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Приступать к эксплуатации устройства до тщательного ознакомления с методикой проведения работ, а также до обучения соответствующим правилам и положениям.
2. Эксплуатировать устройства при нарушении заземления.
3. Проводить ремонт оборудования, находящегося под напряжением.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАСОВОЧНО-УПАКОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

На сегодняшний день не существует единой классификации фасовочно-упаковочного оборудования. Сложность классификации связана с огромным разнообразием применяемых технологий, материалов, упаковываемых продуктов, а также использованием одинаковых процессов для различных групп товаров.

В любом упаковочном оборудовании можно выделить 3 основные подсистемы: подача и подготовка упаковочного материала; дозирование и подача продукта; процесс фасования и упаковывания.

При этом каждый отдельный класс подсистемы может быть сгруппирован с различными классами других подсистем. Например, стаканчиковый дозатор может быть использован при дозировании продукта в полимерный пакет, пакет из многослойного материала на основе бумаги, в жесткую тару или картонную коробку. И в каждом конкретном случае будет выполняться свой набор технологических операций на различном упаковочном оборудовании.

В основу современной классификации оборудования для производства гибкой тары положена конструкция дозатора, установленного на упаковочной машине, а также форма получаемого пакета.

Наиболее полная классификация фасовочно-упаковочного оборудования представлена на рис. 1.

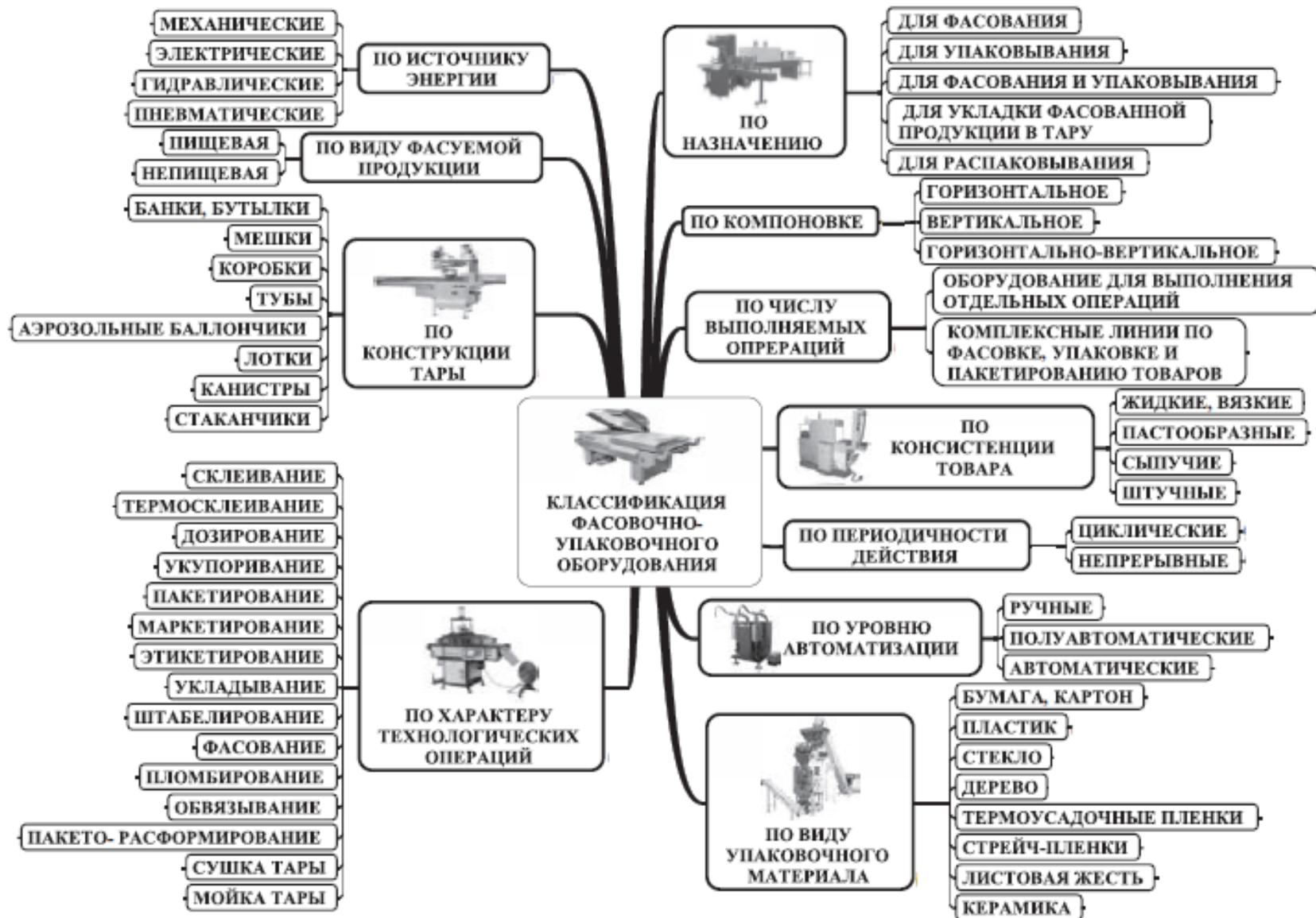


Рис. 1. Классификация фасовочно-упаковочного оборудования

В зависимости от вида упаковываемых продуктов упаковочные автоматы можно разделить для пищевой и непищевой промышленности. Это объясняется тем, что к оборудованию и материалам для пищевой продукции предъявляются дополнительные санитарно-гигиенические требования.

На выбор технологии упаковывания огромное влияние оказывают свойства продукта. По консистенции все товары можно разделить на жидкие, вязкие, пастообразные, сыпучие и штучные. В первую очередь эти свойства будут определять тип упаковки и упаковочного материала.

Для более точного подбора упаковочного оборудования (и типа дозатора) необходимо знание дополнительных характеристик. Например, для сыпучих продуктов важными характеристиками являются:

1. Гранулометрический состав сыпучего продукта – количественное распределение составляющих продукт частиц по линейным размерам. При этом берётся наибольший размер, которым обычно бывает длина. Наибольший размер частиц дозируемого продукта служит основанием для выбора сечения выпускных отверстий навесовых бункеров, отверстий впускных воронок дозаторов и т.д. По своему гранулометрическому составу дозируемые продукты встречаются, начиная от тонкодисперсных порошков и до крупнокусковых продуктов.

2. Физическая плотность сыпучего продукта (удельный вес) – плотность вещества, из которого состоит продукт.

3. Объёмный вес – масса продукта, содержащаяся в единице занимаемого им объема. Различают: объёмный вес при свободной насыпке – насыпная плотность сыпучего продукта; объёмный вес уплотнённого насыпного продукта – плотность продукта, равная насыпной плотности после вибрационного уплотнения. Объёмный вес дозируемых продуктов колеблется от 50 до 3000 кг/м³.

В процессе дозирования продукт обычно направляется по коммуникациям самотёком и подвергается принудительному уплотнению лишь на некоторых конечных операциях при наполнении готовым продуктом тары.

Объёмный вес всегда меньше удельного из-за наличия пустот между частицами продукта, заполняющего данный объём. При этом объёмный вес для конкретного сыпучего продукта не имеет постоянного значения, чем также отличается от удельного веса.

Колебание объёмного веса зависит от гранулометрического состава продукта: от размера частиц, количества частиц разной величины в общей массе продукта, его влажности и т.п.

4. Компрессионные показатели – изменение насыпной плотности продукта под действием сжимающего усилия.

5. Твердость частиц. Чем больше твердость частиц продукта, тем меньше пятно контакта между ними, меньше влияние поверхностных сил, лучше сыпучесть продукта.

6. Когезия – способность частиц продукта прилипать друг к другу.

7. Адгезия – способность частиц продукта прилипать к ограждающим поверхностям.

8. Влажность продукта показывает содержание влаги в продукте по отношению к массе сухого продукта. Различают: абсолютную влажность – масса влаги, непосредственно содержащейся в продукте; относительную влажность – отношение массы влаги, содержащейся в продукте, к массе влажного продукта.

Влажность продукта в основном влияет на сыпучесть продукта. С изменением влажности изменяется объёмный вес. У ряда продуктов объёмный вес сильно изменяется от содержания влаги. Зависимость не остаётся постоянной для продуктов различного гранулометрического состава. У однородных порошкообразных и пылевидных продуктов с увеличением влажности наблюдается уменьшение объёмного веса. Для продуктов, не однородных по своему составу, – с крупными кусками и ограниченным количеством мелочи – увеличение влаги вызывает, в свою очередь увеличение объёмного веса.

9. Гигроскопичность – способность сыпучего продукта сорбировать парообразную влагу из воздуха.

10. Пыление, корродирующее воздействие на дозатор, склонность к самовозгоранию, ядовитость. Эти свойства прямого влияния на ход процесса взвешивания не имеют. Если дозируемый продукт имеет какое-либо из этих свойств, то в конструкции дозатора предусматривается соответствующее устройство или применяются защитные покрытия. Так, например, для пылящих продуктов вводятся соответствующие кожухи, фартуки, вплоть до герметизации всей установки, особенно при дозировании ядовитых продуктов.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОЦЕССА УПАКОВЫВАНИЯ

Процессом упаковки принято называть подготовку продукции к транспортированию, хранению, реализации и потреблению с применением упаковки.

В результате процесса упаковки получают **упаковочную единицу** - изделие, создаваемое путем соединения упаковываемой продукции с упаковкой.

Процессы упаковки продукции в условиях единичного и мелкосерийного производства обычно осуществляют вручную, в условиях крупносерийного и массового производства - на автоматических фасовочно-упаковочных линиях. При среднесерийном производстве упаковки процесс упаковки производят либо с помощью фасовочно-упаковочных автоматов, либо с помощью специальных приспособлений, механизмирующих процесс фасования.

Технология упаковки продукции включает основные процессы:

- подготовки тары к упаковке,
- подачи и позиционирования её в зоне упаковки,
- подготовки упаковываемой продукции,
- упаковки (фасования) продукции,

- укупоривания тары.

Содержание и аппаратное оформление процессов подготовки тары к упаковыванию зависит от конструкции и материала тары. К этой группе процессов относят механическую очистку тары, мойку и сушку тары, специальную обработку тары, формирование складной тары. Осуществляют эти процессы с помощью машин для очистки тары, для мойки и сушки тары, для специальной обработки тары, для формирования складной тары.

Подача и позиционирование тары в зоне упаковывания, а также подготовка упаковываемой продукции базируются на процессах соединения и деления материальных потоков, ориентирования тары и продукции, специальной обработки, формования и уплотнения продукции и др.

Под **ориентированием** понимают процесс приведения продукции или тары в определенное положение по отношению к рабочим органам упаковочного оборудования.

Формование продукции представляет собой процесс придания пластическим материалам определенной формы и размеров перед упаковыванием.

Уплотнением продукции называют процесс увеличения ее плотности с целью рационального использования тары и придания упаковочной единице окончательной формы и размеров.

Затем идет процесс фасования продукции в тару или упаковочный материал.

Упаковывание или фасование является завершающей стадией технологического процесса изготовления многих потребительских товаров, предназначенных для розничной торговли.

Аппаратное оформление процесса фасования зависит от агрегатного состояния упаковываемого продукта.

Фасованию подвергают делимые товары, т.е. те, которые могут быть разделены на части без потери основных потребительских свойств: мука, сахар, масло, печенье, сок, краска, цемент, стиральный порошок и др.

В потребительскую тару фасуют товары, которые можно делить по объему (жидкости) или по массе (сухие, сыпучие товары).

Упаковочное оборудование выполняет одну из технологических операций по изготовлению упакованной продукции.

На рис. 2 представлен полный цикл работ по формированию картонной пачки из кроя, заполнения ее дозой продукта и заклеивания. Крои пачек в сложенном положении находятся в кассете фасовочного автомата (1), откуда по одному захватываются (2), раскрываются (формируются), переносятся (3) и устанавливаются в гнездо (карман) операционного (транспортирующего) органа (4). Производится контроль наличия пачки в гнезде (5). Далее пачка движется в перемещаемом гнезде. При ее непрерывном или дискретном движении выполняются все следующие операции. Производится заделка дна пачки в следующем порядке: подгибаются узкие клапаны (6), а широкие раскрываются (7), на них наносится клей (8), после чего они закрываются (9) и створки дна пачки прижимаются для их приклеивания (10). Далее чаще всего

отгибается, по крайней мере, одна (широкая) створка верха пачки (11) и в нее опускается воронка (12).

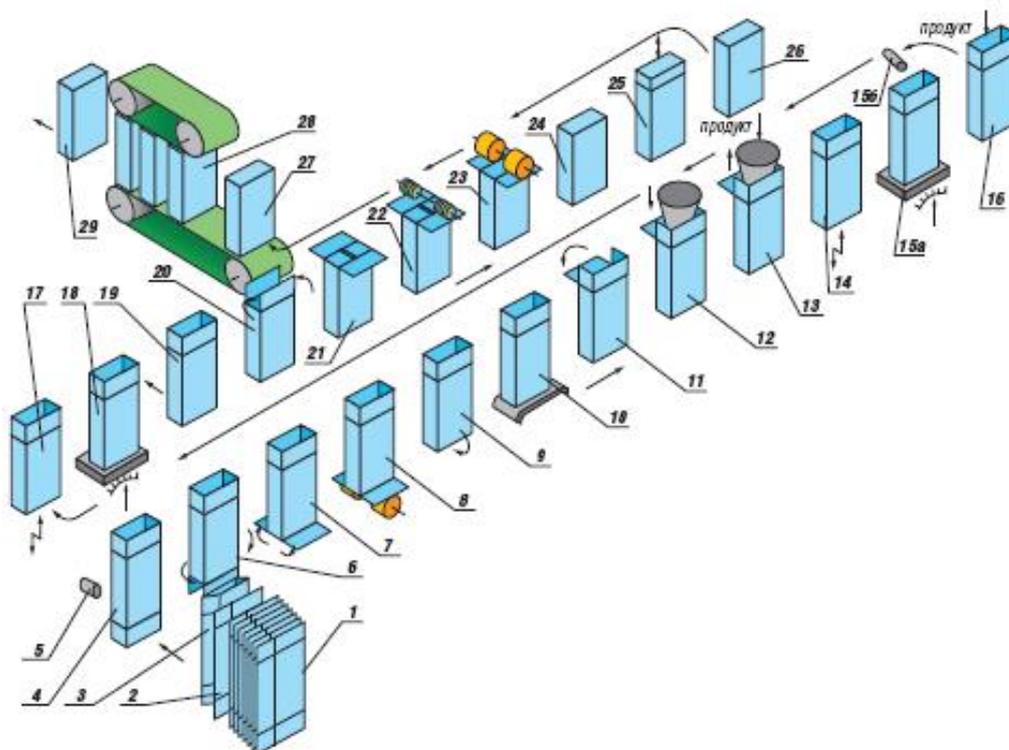


Рис. 2. Технологическая схема упаковывания в пачки из края, предварительно склеенного по продольному шву (описание в тексте)

Через воронку в пачку поступает фасуемый продукт (13). Далее воронка выводится, производится утряска продукта в пачке (14) и контроль продукта по массе (15а) или уровню (15б). По результатам контроля определяется величина массы продукта, которую необходимо досыпать для получения номинальной дозы. На следующей позиции производится досыпка определенного количества продукта (16). Далее следует еще одна утряска продукта (17) и еще один контроль (18).

Бракованная по массе продукта в ней пачка выталкивается из гнезда (19), а у пачек, количество продукта в которых находится в пределах допуска, производится заделка верха: загибаются узкие створки (20), а широкие отгибаются (21). В некоторых конструкциях предусмотрено удаление с верхних кромок возможно попавших на них частиц продукта (22). На эти створки наносится клей (23). После этого широкие створки загибаются (24). Верхние створки прижимаются (25), после чего готовая наполненная пачка выводится из гнезда операционного органа (26) и поступает на конвейер, выводящий пачку из автомата (27). При движении пачек по конвейеру они поджимаются еще одним ленточным конвейером (28), что способствует их лучшему заклеиванию. Готовая наполненная пачка (29) поступает на дальнейшие операции.

В реальном оборудовании в зависимости от физических свойств продукта и применяющегося дозатора не всегда выполняются вышеперечисленные операции. Если все эти операции (или часть из них) производить на оборудовании, где пачка движется по одной линии, как показано на рис. 2 (оборудование линейного типа), то оборудование будет иметь очень большую протяженность в длину. Чтобы этого избежать, пачки чаще заставляют двигаться по круговой траектории или траектории в форме беговой дорожки стадиона, превращая фасовочное оборудование, оперирующее с картонными пачками, в оборудование роторного (в зарубежных источниках часто еще употребляется термин «карусельного») типа. Если же часть операций выполняется при движении пачки по прямой линии – оборудование роторно-линейного типа.

Некоторые продукты при фасовании лучше не засыпать, а укладывать в картонную пачку. Иногда укладывание продукта производится не в вертикально, а горизонтально расположенную пачку. Работу оборудования с горизонтальным расположением пачки разберем на примере автомата для фасования длинных макаронных изделий, технологическая схема которого представлена на рис. 3.

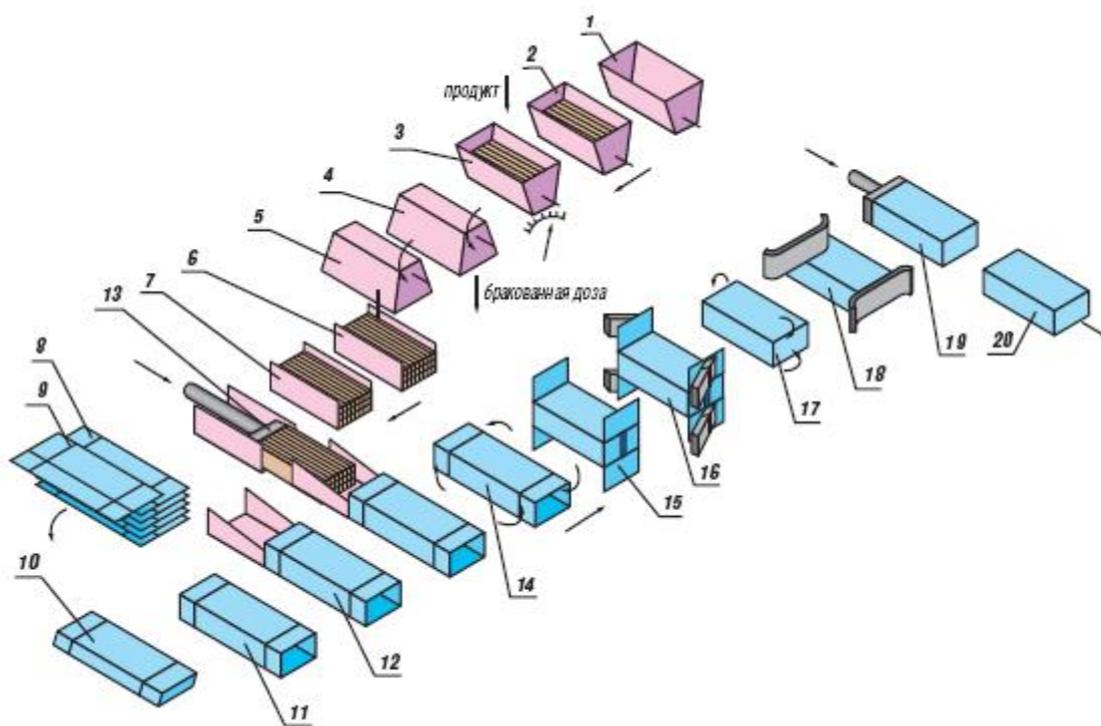


Рис. 3. Технологическая схема работы автомата для фасования длинных макаронных изделий (описание в тексте)

В дозирующей части автомата объемным способом формируется доза продукта чуть меньше номинала. Эта доза поступает в ковш конвейера дозирующей части (1). Ковш с дозой перемещается на позицию контрольного взвешивания и досыпки продукта (2). Здесь производится взвешивание

продукта в ковше и при необходимости досыпка продукта до величины номинала дозы.

Далее ковш переходит на следующий конвейер. Если при контрольном взвешивании оказалось, что величина дозы при объемном дозировании превысила допустимую положительную величину, то досыпка не производится, а ковш переворачивается и увеличенная доза высыпается (4). Если превышения дозы при взвешивании не обнаружилось, то переворачивание ковша производится на другой позиции (5), тогда доза продукта попадает в карман другого конвейера (6), который переносит (7) ее на позицию загрузки в пачку.

Сложенный край из кассеты (8) забирается (9) по одной штуке, переносится и раскрывается (10), после чего устанавливается в гнездо упаковочного конвейера (11). При дискретном переносе пачки в нее может вводиться перегрузочный лоток (12), через который в пачку вводится доза продукта (13). На следующих позициях перемещения пачки упаковочным конвейером у нее с двух сторон загибаются узкие створки (14), а широкие, наоборот, разгибаются (15). На широкие створки торцов пачек наносится клей (16), и они загибаются (17). После этого на нескольких позициях движения пачки производится придавливание торцов (18), и пачка выталкивается из гнезда конвейера (19). Готовая наполненная пачка выводится с автомата (20).

Оборудование, образующее пачку без внутреннего пакета. Часть технологической схемы, по которой работает такое оборудование, представлена на рис. 4.

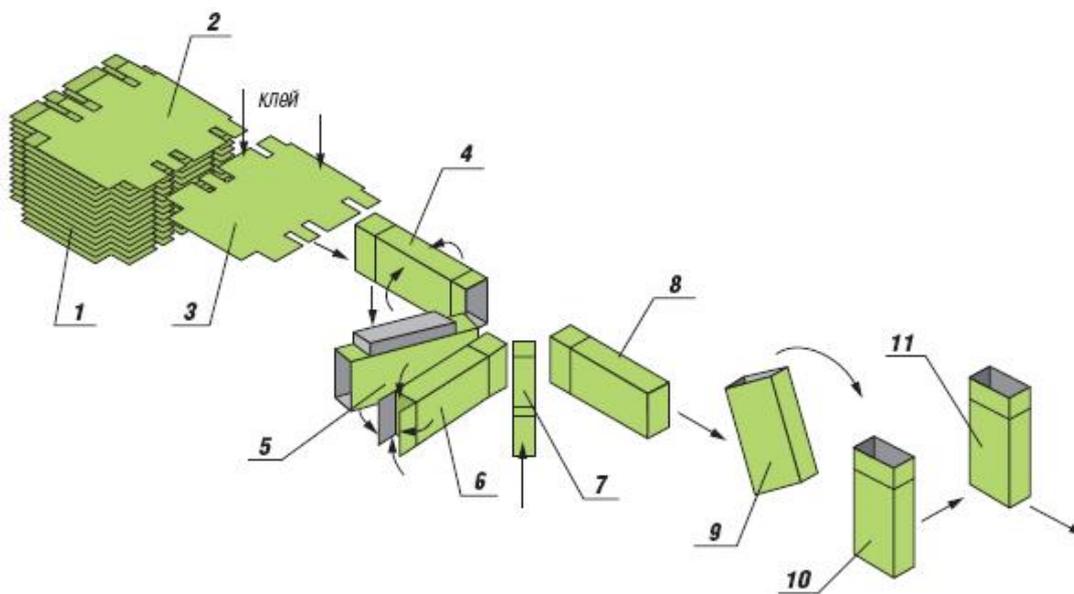


Рис. 4. Технологическая схема работы оборудования, образующего пачку без внутреннего пакета (описание в тексте)

Крой картонных пачек из кассеты (1) забирается по одной штуке (2) и перемещается. На узкую стенку и широкие клапаны будущего дна пачки наносится клей (3). Далее край переносится на оправку тароформирующего устройства (чаще – ротора), где оборачивается вокруг нее (4). На продольный шов, находящийся обычно на одной из узких стенок пачки, опускается прижим, чаще всего – нагретая губка, которая склеивает продольный шов (5). Далее производится формирование дна пачки (6), заключающееся в загибе узких, потом широких створок дна, склеивании створок дна (7). Склеивание осуществляется прижатием к створкам горячей губки. Здесь же на дно пачки могут наноситься переменные реквизиты (дата изготовления, номер смены, срок годности продукта и т.п.). Пачка снимается с оправки (8), поворачивается (9), перемещается (10) и устанавливается в гнездо упаковочного органа автомата (11).

Дальнейшие операции зависят от свойств фасуемого продукта, способа его дозирования. Они аналогичны тем, что указаны в пояснениях к рис. 2.

Оборудование, образующее пачку с внутренним пакетом. Не склеенный по продольному шву край в настоящее время чаще используется при фасовании продуктов в картонную пачку с образованием в ней из какого-то материала дополнительного внутреннего пакета (вкладыша). На рис. 5 показана технологическая схема автомата для фасования хорошо сыпучих продуктов в картонную пачку с внутренним пакетом из бумаги (подпергамента или оберточной бумаги).

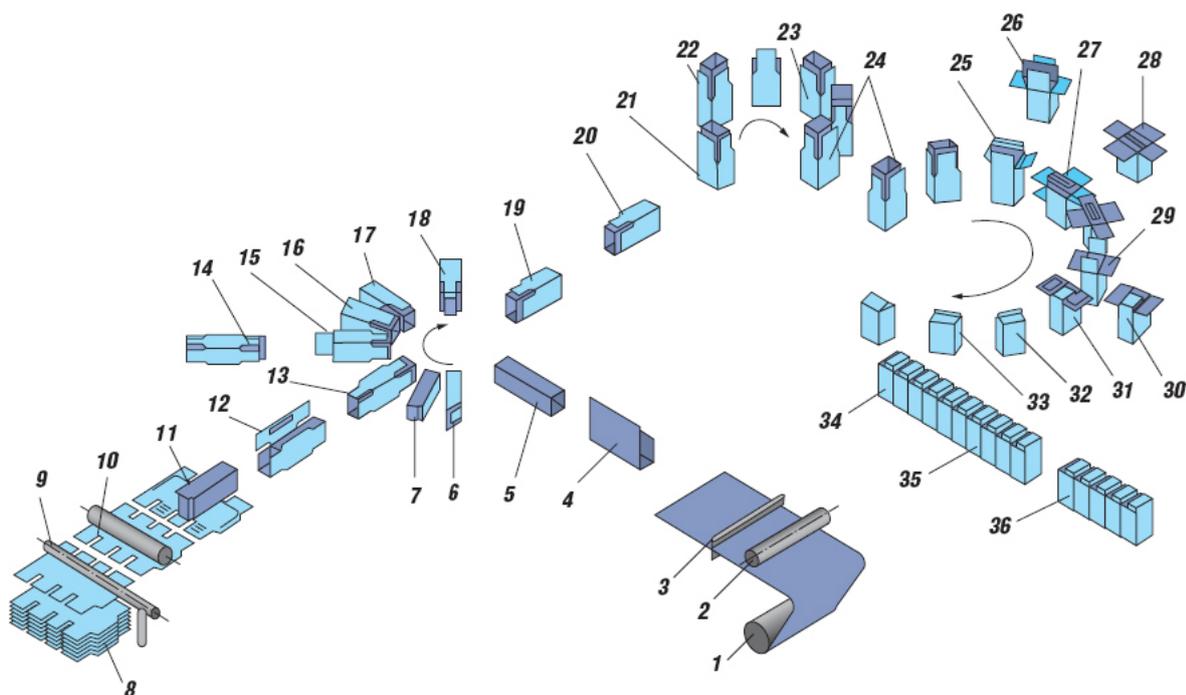


Рис. 5. Технологическая схема автомата для фасования сыпучих продуктов в картонную пачку с внутренним пакетом (описание в тексте)

Бумага для изготовления внутреннего пакета поступает с рулона (1). На нее наносится клей для продольного шва пакета (2), и отрезается заготовка (3). На оправке первого операционного (тарообразующего) ротора заготовка обжимается (4), заделывается продольный шов (5), правый (6) и левый (7) клапаны пакета. Из кассеты (8) заготовка (крой) пачки берется вакуум-захватами (9), на нее наносится клей (10) для склеивания продольного шва, а также внутреннего пакета и пачки. После этого заготовка подается на оправку (11) тарообразующего ротора. Изготовление пачки производится путем выполнения следующих операций: обжима кроя на оправке (12), заделки продольного шва (13) и закрытия узких клапанов внутреннего пакета и наружной пачки (14), загибания правого (15) и левого (16) клапанов дна пачки, прижима дна пачки (17) к оправке, нанесения переменных реквизитов (18) и съема готового пакета с внутренней пачкой с оправки (19). Снятая пачка с внутренним пакетом поворачивается на 90° (20) и подается в гнездо второго операционного (наполнительного) ротора (21).

В наполнительном роторе пачка с внутренним пакетом наполняется продуктом (22), в ней утрясается продукт (23), после чего передается из гнезда наполнительного ротора в гнездо третьего операционного (упаковочного) ротора (24). В упаковочном роторе осуществляется раскрытие узких клапанов пачки (25), растяжение верха внутреннего пакета (26), образование замка внутреннего пакета (27), обжим замка внутреннего пакета (28), загиб узких клапанов пачки (29, 30), нанесение клея на широкие клапаны пакета (31), закрытие широких клапанов верха пакета (32), прижим и прогрев верха наружной пачки (33) и выдача пачки на конвейер (34). При движении пачек по конвейеру они сверху прижимаются еще одним ленточным конвейером, в результате обжима пачек между двумя конвейерами происходит окончательное склеивание верха пачки (35). Готовая наполненная пачка (36) поступает на дальнейшие операции.

В картонной пачке может размещаться и пакет, образованный из гибких термосвариваемых материалов. В этом случае, по сути, в образовании упаковки участвуют два различных вида оборудования: то, которое образует наполненный пакет и то, которое образует картонную пачку и вкладывает в нее пакет.

Далее приведем технологические схемы упаковочной части фасовочных автоматов, предназначенных для упаковки продуктов в пакеты из термосвариваемых материалов. Эти автоматы существенно отличаются по типу изготавливаемого пакета, который бывает объемным и плоским.

Объемный пакет «подушечка» (ГОСТ 12302 - тип 1–11) с тремя сварными швами, с боковыми складками или без них, предназначен для фасования продуктов дозой от 200 до 5000 см³. Для получения объемного пакета упаковочный материал сначала сворачивается в рукав с круглым, овальным или прямоугольным сечением. Как правило, образование рукава производится с помощью детали, называемой из-за характерного внешнего вида «воротником». По его наличию или отсутствию и, соответственно, по способу образования

рукава упаковочные части автоматов подразделяют на воротниковые и безворотниковые.

В качестве примера возьмем технологическую схему упаковочной части фасовочного автомата для жидких продуктов в термосвариваемые материалы, разработанного фирмой Tetra Pak. На этих аппаратах изготавливались пакеты в форме тетраэдра, по этой схеме можно получать и пакеты другой конфигурации (рис. 6).

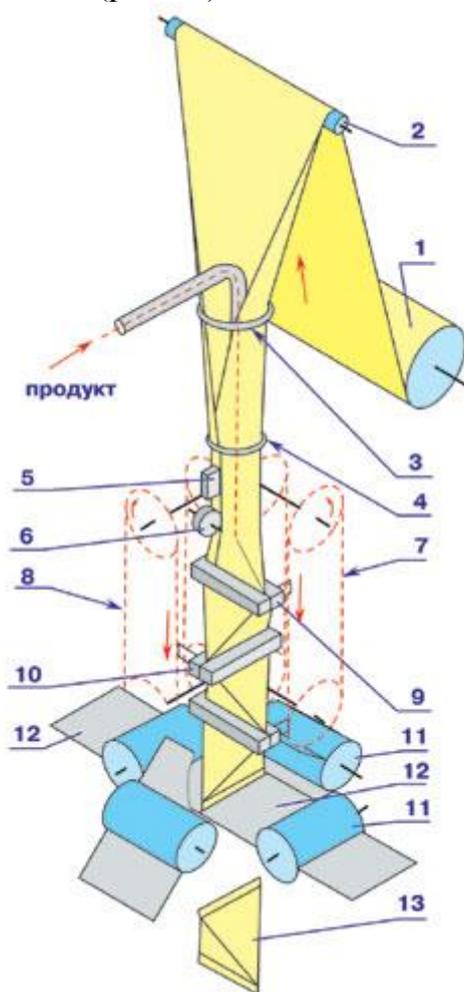


Рис. 6. Схема безворотниковой упаковочной машины непрерывного действия с тянущими губками поперечной сварки, образующей пакет «тетра-классик»

Безворотниковый способ получения пакета заключается в том, что упаковочный материал с рулона 1 через натяжной ролик 2 протаскивается через формирующие кольца: большое 3 и малое 4, на которых сворачивается в рукав. Кромки упаковочного материала проходят через нагреватель 5 и прогреваются до температуры плавления термосвариваемого слоя, после чего сдавливаются холодным роликом 6 и образуют продольный шов. Ниже по движению упаковочного материала под углом 90° расположены две пары цепных транспортеров 7 и 8 (на рис. 1 - по одному из каждой пары). На транспортерах прикреплены тепловые губки поперечной сварки 9 и 10,

которые, сходясь, образуют поперечный шов. Доза продукта поступает внутрь рукава в тот момент, когда поперечный шов уже есть. Следующая пара поперечных губок запечатывает наполненный пакет и образует поперечный шов следующего пакета. Двигаясь вниз, губки протягивают упаковочный материал, образуя гирлянду наполненных пакетов. Ниже транспортеров 7, 8 под углом 90° установлены две пары роторов отрезки 11, на одной из которых расположены четыре ножа 12, а на другой - пластины. Сходясь, ножи разрезают гирлянду - и один наполненный пакет 13 готов.

На рис. 7 схематически представлена работа машины с тянущими губками поперечной сварки, периодического действия.

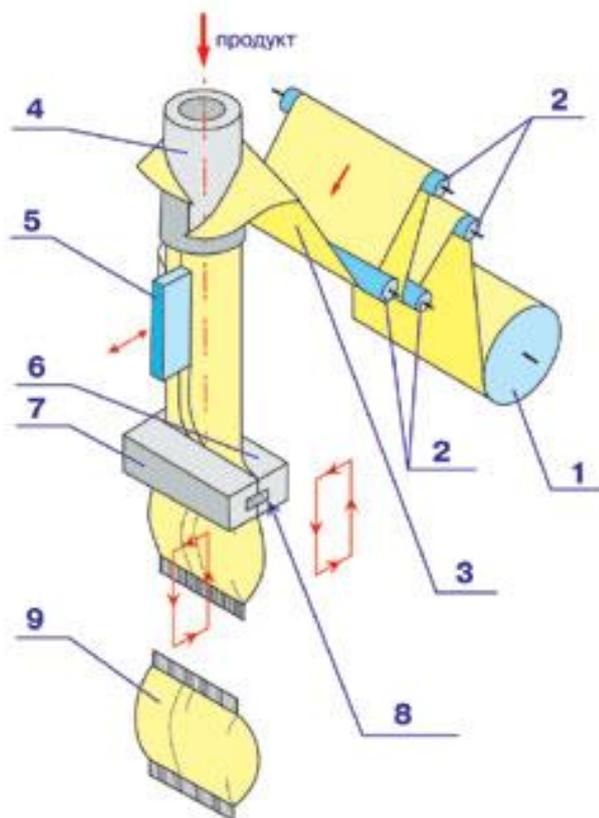


Рис. 7. Схема воротниковой упаковочной машины периодического действия с тянущими губками поперечной сварки

Сначала упаковочный материал с рулона 1 через систему натяжных роликов 2 поступает к рукавообразователю 3, при этом упаковочный материал перед рукавообразователем должен быть хорошо натянут. Далее упаковочный материал формируется в рукав вокруг трубы 4. Расположенная ниже губка продольной сварки 5, периодически прижимаясь к кромкам упаковочного материала, сваривает их, образуя продольный шов. Ниже губки продольной сварки и нижнего края трубы 4 расположены губки поперечной сварки 6 и 7, которые, начиная свое горизонтальное движение одновременно с губкой 5, сводятся, образуя поперечные швы: верхний - нижнего пакета и нижний - верхнего пакета. Затем губка 5 отходит от трубы

4, а губки 6 и 7 движутся вниз, протягивая рукав на нужную длину пакета. В губках поперечной сварки изготавливаются пазы, в одном из которых, как правило, задней губки 6, установлен нож 8. При сведенных губках 6 и 7 нож совершает движение, разрезая пакеты.

Продукт от дозатора поступает внутрь пакета по трубе 4 в тот период, когда губки 6 и 7 сошлись или совершают движение вниз, либо, когда расходятся. Выбор момента дозирования зависит от свойств упаковочного материала и продукта, а также от массы дозы. После окончания движения вниз губки 6 и 7 расходятся, и готовый наполненный пакет 9 поступает на дальнейшие технологические операции, а губки поперечной сварки возвращаются в верхнее положение, и цикл повторяется.

Образование и заполнение пакета на машине с тянущими транспортерами, периодического действия происходит в соответствии со схемой (рис. 8).

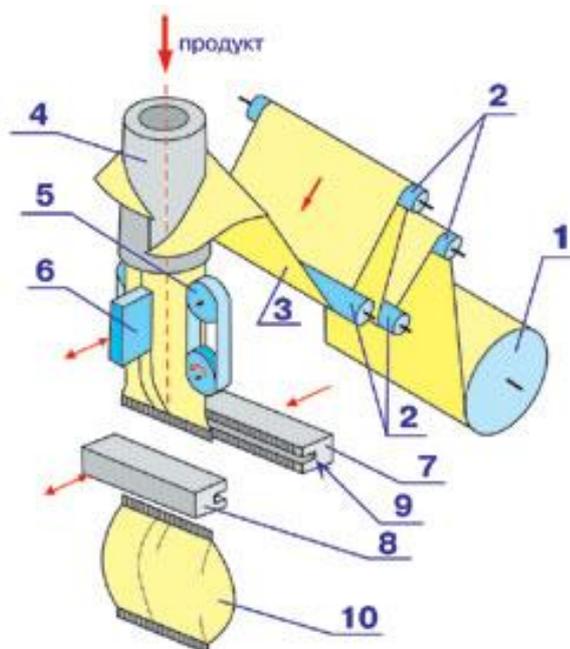


Рис. 8. Схема воротниковой упаковочной машины периодического действия с тянущими транспортерами

Упаковочный материал с рулона 1 через систему натяжных роликов 2 поступает к рукавообразователю 3, на котором вокруг трубы 4 формируется рукав. Два транспортера 5 периодически протягивают рукав на длину пакета. В некоторых конструкциях транспортер движется постоянно, соприкасаясь с рукавом только в момент протяжки. Встречаются также и автоматы, оснащенные транспортером с непрерывно движущейся перфорированной лентой, под которой периодически создается вакуум, притягивающий упаковочный материал. Когда транспортеры 5 не

протягивают рукав, с трубой 4 соприкасается губка продольной сварки 6, образующая продольный шов пакета. Губки поперечной сварки 7 и 8 практически одновременно с губками продольной сварки образуют поперечные швы пакетов. В губках поперечной сварки изготавливаются пазы, в одном из которых установлен нож 9, разрезающий материал при сведенных губках. Когда губки 7 и 8 расходятся, губка 6 отходит от трубы 4 и наполненный пакет 10 отводится от автомата. Транспортеры протяжки включаются, и цикл повторяется. Иногда вместо тянущих транспортеров применяются ролики.

Плоский пакет (ГОСТ 12302 - тип 1–12) с тремя или четырьмя сварными швами предназначен для фасования продуктов дозой до 300 см^3 . Исключением является упаковка doy-pack, которую нормативная и специальная литература также относит к плоскому пакету. Максимальная доза продукта здесь составляет 1000 см^3 .

Плоский пакет образуется двумя способами: наложением друг на друга полос упаковочного материала или складыванием полосы вдвое. Наложение полос может осуществляться с одного или двух рулонов. По направлению движения упаковочного материала автоматы первого типа бывают горизонтальными и вертикальными.

Автоматы, образующие пакет наложением полос горизонтального типа, встречаются редко и могут использоваться для фасования небольших доз продуктов. Чаще их применяют для упаковывания отдельных мелких предметов, например, таблеток, в так называемую контурную без ячейковую оболочку (рис. 9).

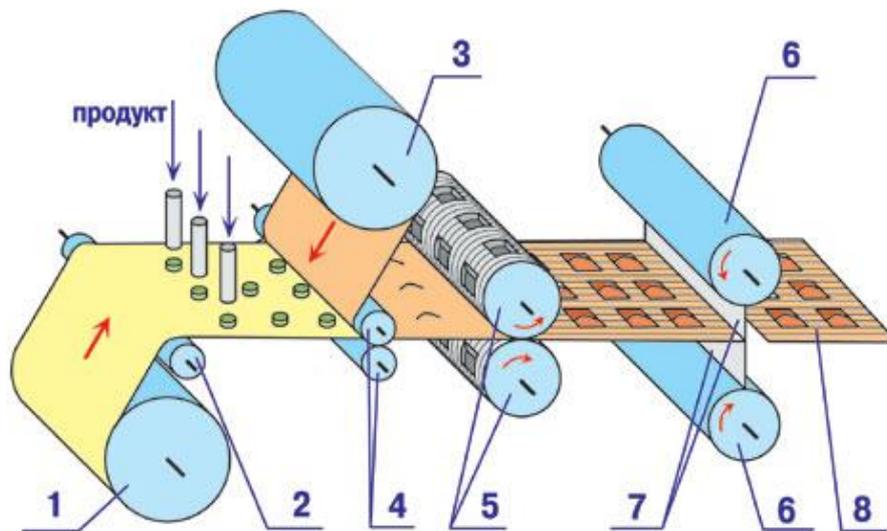


Рис. 9. Схема упаковочной машины горизонтального типа непрерывного действия, образующей плоский пакет наложением полос с двух рулонов: 1 - нижний рулон; 2 - ролик; 3 - верхний рулон; 4 - ролики; 5 - ротора сварочные; 6 - ротора отрезки; 7 - ножи; 8 - готовый пакет

Полоса упаковочного материала сходит с нижнего рулона 1 через натяжной ролик 2 и движется горизонтально. На нее помещаются дозы продукта или отдельные предметы. Вторая полоса упаковочного материала сходит с верхнего рулона 3 и накрывает нижнюю полосу с помощью роликов 4. Сварочные роторы 5 соединяют между собой полосы упаковочного материала вокруг продукта или предметов, а роторы отрезки 6 с помощью ножей 7 отрезают готовый наполненный пакет или упаковку 8.

Упаковочные аппараты вертикального типа непрерывного действия встречаются чаще (рис. 10).

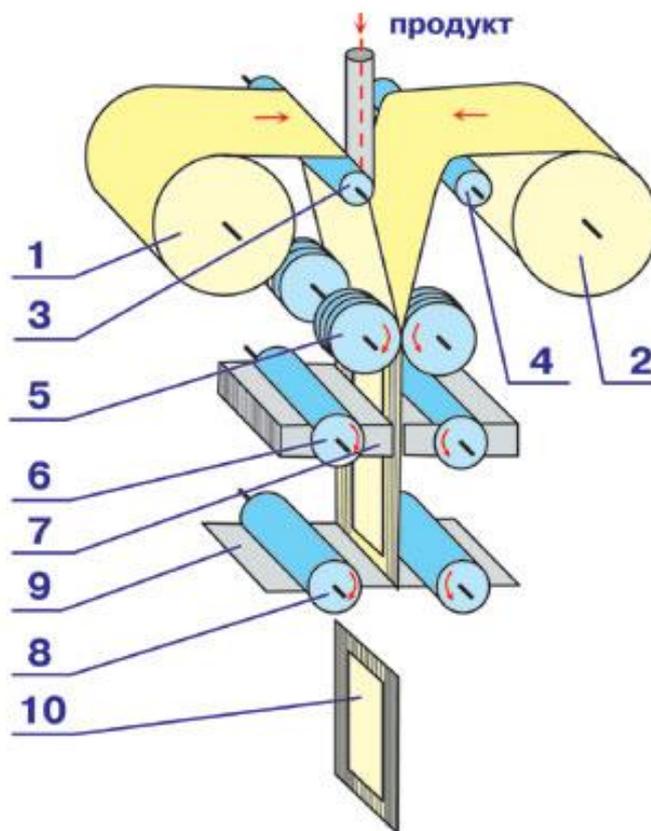


Рис. 10. Схема упаковочного аппарата вертикального типа непрерывного действия, образующей плоский пакет наложением полос с двух рулонов

Полосы упаковочного материала с рулонов 1 и 2 через направляющие ролики 3 и 4 подводятся к роликам продольной сварки 5, нагретые цилиндрические поверхности которых протягивают полосы и сваривают края полос, образуя продольные швы. Вращающиеся роторы поперечной сварки 6 сводят расположенные на них губки 7, которые образуют поперечные швы. Иногда ниже роторов поперечной сварки 6 располагаются роторы отрезки 8, которые ножами 9 отрезают готовый пакет 10.

4. ВРЕМЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА РАБОЧЕГО ОРГАНА

Технологическое оборудование осуществляет технологический процесс обработки какого-либо продукта с целью желаемого изменения его свойств. Технологический процесс обычно разделяется на ряд рабочих операций, к которым относятся: основные технологические операции (обработка продукта), транспортные (перемещение продуктов), контролирующие и установочно-съемочные операции.

Технологическим циклом называется период времени, в течение которого обрабатываемый продукт находится в обработке внутри машины. Этот период времени называется **временем цикла**.

Циклы рабочих органов состоят из следующих перемещений и остановок:

- движения рабочего органа в направлении выполнения технологической операции, так называемого рабочего хода или рабочего перемещения (время движения- t_p);

- остановка рабочего органа после выполнения технологической операции или выстоя (время остановок- $t_{o.p.}$);

- движения рабочего органа к первоначальному месту положения (исходному), так называемого холостого хода или холостого перемещения (время движения – t_x);

- выстоя рабочего органа в исходном положении (время выстоя – $t_{o.x.}$)

Время, отсчитанное от момента начала движения рабочего органа в направлении выполнения технической операции над данным первым продуктом до момента начала движения этого же рабочего органа в направлении аналогичной технологической операции над вторым продуктом, называется временем кинематического цикла рабочего органа и обозначается T_k .

Время кинематического цикла рабочего органа есть сумма времен всех его состояний:

$$T_k = t_p + t_{o.p.} + t_x + t_{o.x.} \text{ (сек)} \quad (1)$$

Производительность устройства (Q , шт./ч) определяют по формуле:

$$Q = \frac{3600}{T_{k.c.p.}}, \quad (2)$$

где $T_{k.c.p.}$ - среднеарифметическое значение кинематического цикла.

Основным техническим документом, связывающим технологический процесс с кинематикой машины, является **цикловая диаграмма (циклограмма)**.

По форме выполнения циклограммы интервалов бывают линейными и круговыми. Выбор типа циклограммы зависит от кинематики оборудования, а

также от применяемой системы управления. Для простых автоматов с механическим кулачковым командоаппаратом выполняются линейные и круговые циклограммы, а для кинематически сложных машин с гибкой системой числового программного управления строятся линейные циклограммы. Наиболее распространенные и удобные в работе – линейные циклограммы.

Линейные циклограммы строятся на оси времени в пределах одного кинематического цикла T_k . На циклограмме интервалов времени механизма указывается последовательность и продолжительность рабочего и холостого ходов, а также выстоев рабочего органа в пределах одного кинематического цикла механизма.

Построение циклограммы работы литейной машины проводится в следующей последовательности (рис. 11):

- 1 - смыкание формы (отрезок 0-1);
- 2 - перемещение механизма инжекции (1-2);
- 3 - впрыск подготовленной дозы (2-3);
- 4 - выдержка под давлением (3-4);
- 5 - отвод механизма впрыска (4-5);
- 6 - отвод червяка назад и одновременное вращение (время набора дозы) (5-6 и 5'-6');
- 7 - раскрытие формы (7-8).

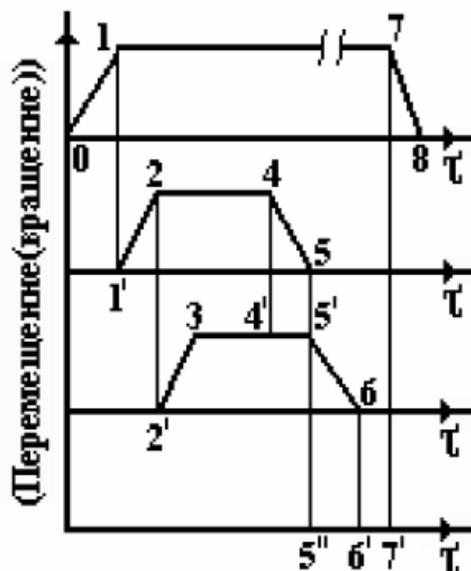


Рис. 11. Циклограмма литейной машины

На рис. 12 представлена круговая циклограмма работы автоматического пресса.

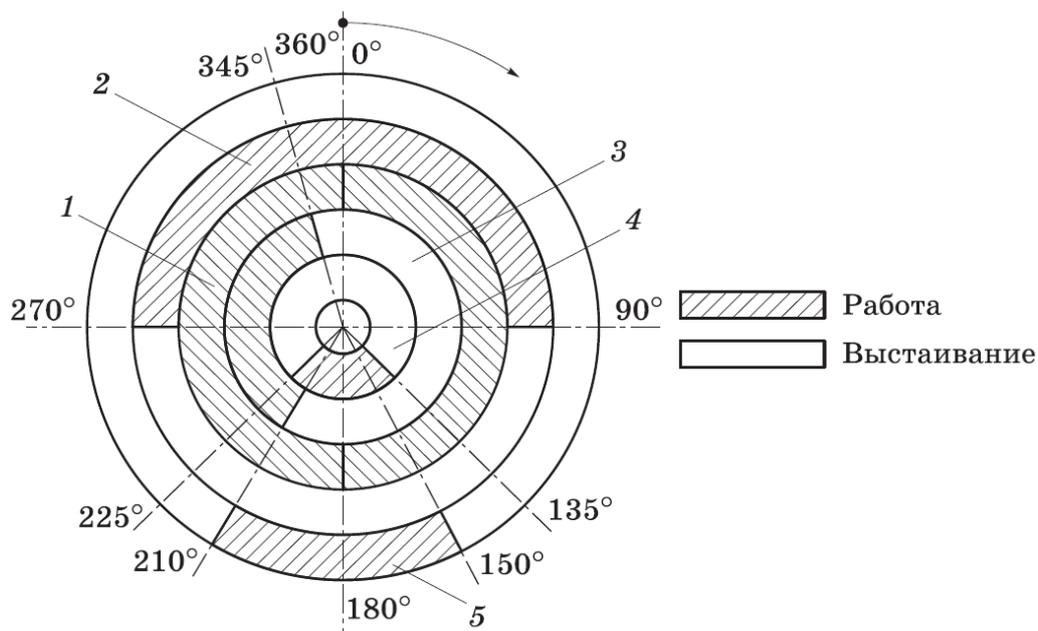


Рис. 12. Циклограмма работы автоматического пресса:
 1 - ползун пресса; 2 - валковая подача; 3 - пневмосбрасыватель;
 4 - механизм подъема валка; 5 - ножницы для резки отходов

Циклограммой, выполненной в полярной системе координат, можно охарактеризовать работу универсального автоматического пресса, штампующего из рулонной жести крышки, поскольку в нем кулачковый командоаппарат приводится во вращение от эксцентрикового вала пресса, связанного с ползуном.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 ФАСОВКА ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ

Цель работы:

1. Изучить конструкцию и порядок подготовки к работе аппарата розлива жидких и пастообразных продуктов.
2. Рассмотреть технологический процесс фасования продукции на примере розлива дистиллированной воды и растворов жидкого мыла различной плотности и вязкости.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Упаковывание или фасование является завершающей стадией технологического процесса изготовления многих потребительских товаров, предназначенных для розничной торговли.

Процесс фасования заключается в помещении продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции. При этом под **дозированием** понимают процесс отмеривания требуемого количества продукции по счету, массе или объему. Аппаратурное оформление процесса фасования зависит от агрегатного состояния упаковываемого продукта.

Фасованию подвергают делимые товары, т.е. те, которые могут быть разделены на части без потери основных потребительских свойств: мука, сахар, масло, печенье, сок, краска, цемент, стиральный порошок и др.

В потребительскую тару фасуют товары, которые можно делить по объему (жидкости) или по массе (сухие, сыпучие товары).

Процесс фасования жидкостей называют **розливом**. Выбор технологии и оборудования зависит от многих параметров, важнейшими из которых являются вязкость и температура жидкого продукта.

Жидкие продукты принято разделять по вязкости на низковязкие, средней и высокой вязкости. Среди низковязких жидкостей, обладающих самой хорошей текучестью, в отдельные группы выделяют газированные напитки и пенообразующие химические продукты.

Процесс фасования жидкостей осуществляют с помощью разливочных автоматов. Разнообразие типов и видов разливочных автоматов обеспечивает возможность фасования различных продуктов в различную тару, возможность выбора различной дозы, скорости заполнения и объемов перерабатываемой продукции.

По способу подачи жидкого продукта в тару розлив можно осуществлять при атмосферном давлении, при избыточном давлении, под вакуумом.

По принципу работы разливочные автоматы разделяют на машины периодического и непрерывного действия. Разливочные автоматы бывают с одним или несколькими дозирующими цилиндрами, установленными стационарно или с возможностью перемещения вместе с тарой во время ее заполнения. По траектории перемещения тары в зоне фасования разливочные автоматы различают на линейные и роторные.

Процесс розлива жидкой продукции завершают процессами укупоривания, этикетирования и маркировки - нанесения переменной информации.

Процессы упаковывания жидкой продукции по организационной форме чаще всего относят к крупносерийному и массовому производствам.

В зависимости от определяющих критериальных размеров твердую продукцию разделяют на порошкообразную, гранулированную, дискретную (штучную). Для порошкообразной и гранулированной твердой продукции наиболее характерно порционное упаковывание. Дискретную твердую продукцию можно упаковывать всеми видами упаковочных процессов.

Отмер дозы фасуемого продукта, в зависимости от его физических свойств, может осуществляться дозаторами различных типов. Для хорошо сыпучих продуктов и не слишком меняющих свою насыпную массу (крупы и им подобные продукты) хорошо подходит дозатор, имеющий мерные емкости. Самый распространенный — это стаканчиковый дозатор. Для многих продуктов точность такого дозатора вполне удовлетворяет требованиям нормативных документов по точности количества продукта в упаковке. Операция досыпки продукта до требуемой величины дозы при использовании стаканчикового дозатора обычно не применяется. Для многих продуктов можно обойтись и без контроля количества продукта в пачке, проводимого по массе или уровню. Но все же, в оборудовании хорошего класса контроль количества продукции чаще всего применяется.

Шнековый дозатор применяется для плохо сыпучих продуктов (порошкообразных, в том числе, слипающихся и пылящих). Шнековый дозатор является самым неточным, поэтому контроль количества продукта всегда обязателен.

Дозирование продукта желательно проводить в два этапа: вначале засыпается количество продукта заведомо меньше требуемой дозы, затем по результату взвешивания производится досыпка.

Весовые дозаторы разных видов могут быть применены для большинства фасуемых сыпучих продуктов. Но лучше всего их использовать для мелкоштучных и мелкокусковых продуктов. Это самые точные дозаторы, точность дозы заведомо укладывается в пределы допусков, контроль количества продукта не требуется. Контроль количества продукта в пачке по массе (контрольное взвешивание) осуществляется при помещении пачки с продуктом на специальную весоизмерительную площадку (зажимы, которые удерживают пакет в гнезде операционного конвейера, ротора и т. п., при этом разводятся), снабженную тензометрическими или другими датчиками, реагирующими на массу.

Контроль количества продукта в пачке по уровню осуществляется чаще всего с помощью фотоэлемента. Источник света направляет в пачку луч под определенным углом, по величине отражения луча и судят о заполнении пачки.

Утряску продукта в пачке стоит проводить практически при любом фасуемом продукте. Но необходимой операцией она является при фасовании аэрированных продуктов, таковыми являются почти все порошкообразные продукты. Утряска продукта, в зависимости от его свойств, производится путем

проведения пакета вдоль вибрирующей планки, которая и передает свои колебания боковой стенке пакета, либо проведением дна пакета по вибрирующей площадке. Амплитуда колебаний и длительность утряски зависят от свойств продукта.

Удаление возможно оставшихся частиц продукта с широких створок верха пачки - операция, предусмотренная не на всех автоматах. Но все же она не лишняя: чистота створок - залог их хорошего склеивания. Удаление осуществляется путем прохода створок под неподвижными или вращающимися круглыми щетками.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Материалы: емкости для розлива, дистиллированная вода, жидкое мыло.

Оборудование: установка для розлива жидких и пастообразных продуктов модели УД-2, термометр, набор ареометров, вискозиметр ВПЖ-1, весы.

Описание установки

Установка предназначена для розлива жидких и пастообразных продуктов пищевого, медицинского и технического назначения (рис. 13).



Рис. 13. Установка розлива УД-2

Рассмотрим устройство установки (рис. 14). Установка состоит из опорной плиты (1) и вертикальной опоры (2). На вертикальной опоре размещены

электродвигатель (3) и расположенный над ним червячный редуктор (4). Вращение вала (5) редуктора посредством кривошипно-шатунного механизма преобразуется в возвратное прямолинейно-поступательное движение подвижной траверсы (6), которая скользит по двум направляющим стойкам (7). Подвижная траверса соединена с поршнями (8) двух дозирующих цилиндров (9). Кривошипно-шатунный механизм состоит из кривошипа (10) и шатуна (11). Для регулирования величины дозы изменяют длину плеча кривошипа с помощью регулировочного винта (12), который стопорится контргайкой (13). Для уравнивания доз по каналам в нижней части штоков поршней имеются подстречные болты (14). Уплотнение поршней в дозирующих цилиндрах осуществляется кольцами из фторопласта (15). Для регулировки уплотнения служат поджимные гайки (16), расположенные на штоках поршней. Там же расположены упорные гайки (17), которые служат для сборки и разборки цилиндропоршневой пары. Управление электродвигателем осуществляется с помощью переносного пульта управления - магнитного пускателя (18) или блока ПЧ-1.

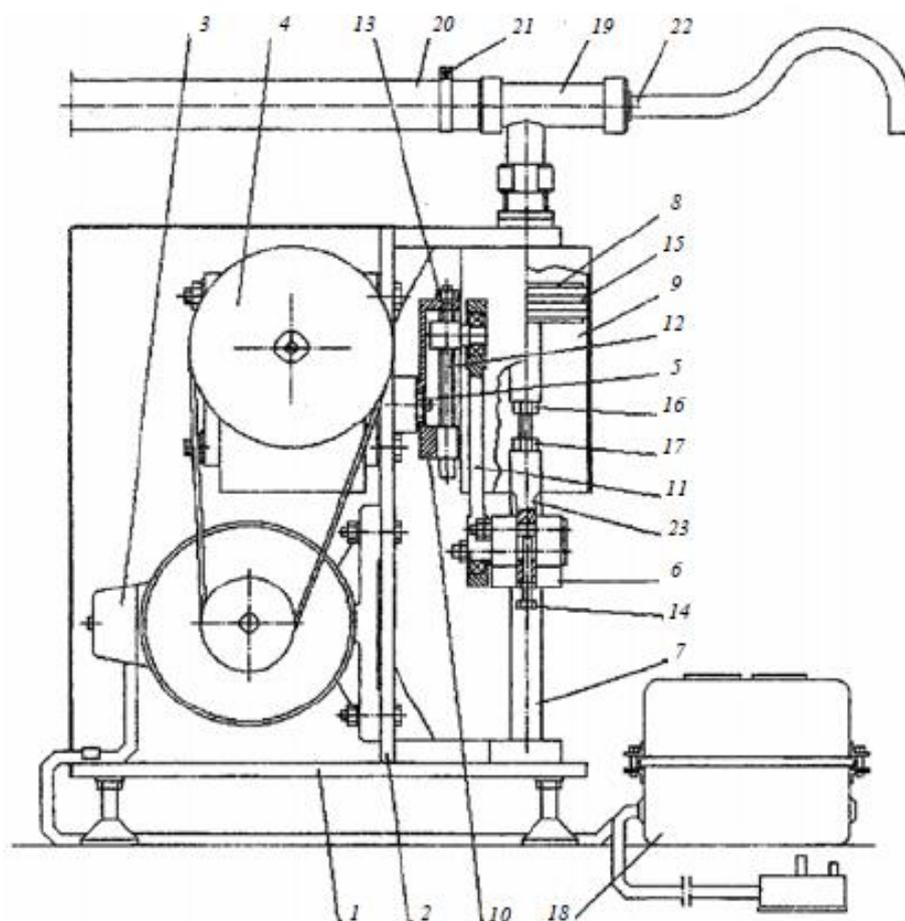


Рис. 14. Установка розлива жидких и пастообразных продуктов
(описание в тексте)

В полости цилиндра формируется доза строго определенного объема. Каждый цилиндр соединен с шариковым клапаном двойного действия (19), который автоматически переключает установку из режима всасывания продукта при движении поршней в цилиндрах вниз на режим выдачи заданного объема при движении поршней в цилиндрах вверх. Разливаемый продукт поступает в дозирующие цилиндры по гибким пластиковым шлангам (20), которые закреплены на входных штуцерах с помощью хомутов (21). Выдача доз продукта происходит одновременно по двум каналам через раздаточные патрубки (22) в емкости, подставляемые оператором вручную.

Подготовка установки к работе

Расходная емкость открытого типа соединяется с помощью шлангов с входов шариковых клапанов, размещенных на крышках цилиндров. За счет разрежения, создаваемого в дозирующем цилиндре при ходе поршня вниз, подпружиненный шарик на входе клапана отходит от седла и продукт заполняет цилиндр. При движении поршня в цилиндре вверх выходной шарик отходит от седла и продукт вытесняется поршнем из цилиндра в раздаточный патрубок и из него в тару. Далее последовательность операций повторяется.

Перед работой проверить наличие смазки на трущихся деталях и поверхностях установки; надежность крепления узлов, деталей, шлангов; наличие заземления; исправность электрических соединений.

Поместить свободные концы шлангов в расходную емкость с фасуемым продуктом. Нажатием кнопки «ПУСК» на магнитном пускателе произвести запуск установки.

Порядок выполнения работы

1. Перед выполнением работы изучить конструкцию установки и ознакомиться с принципом работы.
2. Составить краткую техническую характеристику установки розлива (табл. 1).

Таблица 1

Технические характеристики установки

Наименование параметра	Параметр
Тип и марка устройства	
Принцип дозирования	
Производительность, шт./ч	
Габаритные размеры, мм	
Масса, кг	
Высота укупориваемой тары, мм	
точность дозирования, %	

3. Затем перейти к осмотру установки. Определить расположение рабочего органа и устройств управления, защиты и блокировки.

4. Приготовить разбавленные растворы жидкого мыла различной концентрации по заданию преподавателя.

5. Определить плотность растворов ареометрическим методом. Для этого раствор наливают в цилиндр диаметром не менее 5 см. Измеряют температуру раствора. Она не должна отличаться от температуры окружающей среды более чем на 5 °С. Затем медленно и осторожно, не задевая стенок, погружают в цилиндр чистый сухой ареометр. После того как ареометр перестанет погружаться и придет в состояние равновесия, производят отсчет по верхнему краю мениска. При этом глаз должен находиться на уровне мениска, а ареометр не должен касаться стенок цилиндра. Проводят три параллельных определения плотности раствора жидкого мыла. Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,001.

6. Измерить кинематическую и динамическую вязкость растворов с помощью вискозиметра. Для этого наполняют вискозиметр раствором мыла и выдерживают его около 20 мин для достижения температурного равновесия. Поднимают высоту столбика жидкости в капилляре вискозиметра примерно на 5 мм выше верхней метки, используя резиновую грушу в качестве подсоса. С помощью секундомера определяют время перемещения жидкости (по нижнему мениску) от верхней до нижней метки вискозиметра при свободном истечении раствора с точностью до 0,2 с не менее трех раз. Результаты трех последовательных измерений не должны отличаться более чем на 0,2 %.

Кинематическую вязкость раствора (в мм²/с) вычисляют по формуле (3):

$$\nu = C \cdot \tau, \quad (3)$$

где C – постоянная вискозиметра, мм²/с²;

τ – среднее арифметическое время истечения жидкости в вискозиметре, с.

Динамическую вязкость раствора жидкого мыла (в Па·с) рассчитывают по формуле (4):

$$\eta = \nu \cdot \rho \cdot 10^{-6}, \quad (4)$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м³.

7. Внести в табл. 2 данные, характеризующие разливаемые жидкости.

Таблица 2

Данные эксперимента

Жидкость	Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Кинематическая вязкость, мм ² /с	Динамическая вязкость, Па·с
вода				
жидкое мыло				

8. Провести розлив воды и растворов жидкого мыла в приготовленные емкости не менее чем в трёх параллелях.

9. Для каждой жидкости определить массу с точностью до 0,01 г и объём с точностью до 0,1 мл отмеряемых установкой доз (табл. 3).

Таблица 3

Данные эксперимента

	1 розлив	2 розлив	3 розлив	Ср. знач.
Масса дозы, г				
Объём дозы, мл				

10. С помощью секундомера измерить цикл работы установки для каждой жидкости. Для определения времени кинематического цикла провести пять измерений и результаты занести в табл. 4.

Таблица 4

Результаты измерений кинематического цикла T_k

№ опыта	t_p	$t_{o.p.}$	t_x	$t_{o.x}$	T_k
1					
2					
Ср. знач.					

11. По окончании работы выключить установку, провести мойку установки.

12. Рассчитать время кинематического цикла рабочего органа по формуле (1). Определить среднеарифметическое значение составляющих кинематического цикла и построить циклограмму.

13. Определить производительность установки розлива по формуле (2).

14. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое процесс фасования?
2. Какое оборудование используется при фасовании?
3. Какая продукция может подвергаться фасованию?
4. Перечислите операции, которые используются при фасовании и упаковывании.
5. В чем принцип работы рассматриваемой установки в лабораторной работе?
6. Сравните рассчитанную производительность установки розлива с указанной в документации.
7. Что такое кинематическая вязкость?
8. Чем отличается кинематическая вязкость от динамической?
9. Какое влияние оказывают плотность и вязкость разливаемой жидкости на время кинематического цикла рабочего органа и производительность установки розлива?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 УКУПОРИВАНИЕ ПЭТ-БУТЫЛОК ПЛАСТМАССОВЫМИ ПРОБКАМИ С РЕЗЬБОЙ

Цель работы:

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы полуавтоматического устройства укупорки бутылок пластмассовыми пробками с резьбой модели УУ-3.
2. Изучить процесс укупорки бутылок пробками.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Укупориванием называют процесс закрывания тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения сохранности и создания условий для транспортирования, хранения и сбыта.

Укупоривание тары с жидкой продукцией может осуществляться навинчиванием, закатыванием, насаживанием, запечатыванием.

Укупоривание навинчиванием представляет собой навинчивание на горловину тары крышки с помощью резьбы.

Укупоривание закатыванием заключается в закрывании тары крышкой при совместном подгибе фланцев крышки и корпуса тары или подгибе края боковой поверхности крышки под уступ горловины.

Укупоривание насаживанием выполняют путем запрессовывания крышки на горловину тары, при этом укупоривание обеспечивается за счет упругой деформации крышки.

Укупоривание запечатыванием осуществляют за счет склеивания или сваривания упаковочного материала.

Перечисленные способы укупоривания выполняют с помощью укупорочных, навинчивающих, закаточных, обжимных и запечатывающих машин.

Например, укупорка бутылок является одной из основных стадий технологического процесса упаковывания как жидких и пастообразных, так и для сыпучих продуктов.

Укупорка бывает герметичной и негерметичной. Для герметичной укупорки используют укупорочные средства (УС).

Укупорочное средство - это любое устройство, которое используется для укупоривания упаковки, а также выполняет функции хранения и защиты продукта (рис. 15). ГОСТ Р 51958-2002 «Средства укупорочные полимерные. Общие технические условия» регламентирует основные термины на укупорочные полимерные средства, устанавливает их классификацию, параметры, технические требования, а также методы контроля, правила приемки, транспортирования и хранения.

Укупорочные средства играют особую роль в потребительской таре:

- сохраняют количество и качество фасованного товара;
- способствуют неприкосновенности товара;
- защищают продукцию от внешних воздействий, порчи и утечки.



Рис. 15. Примеры укупорочных средств для бытовой химии

Укупорочные средства классифицируют по множеству признаков, основными из них являются:

- кратность использования;
- способ открывания;
- метод уплотнения и применяемые уплотняющие элементы;
- выполняемые дополнительные функции;
- защита от случайного или преднамеренного вскрытия (при первом использовании).

Обычные укупорочные средства можно использовать многократно, без каких-либо необратимых изменений в упаковке. Вскрытие фирменной укупорки и употребление продукции может последовать лишь после разрушения или необратимого изменения упаковки. Фирменные оригинальные укупорочные средства надежно защищают тару от вскрытия. Они предназначены для однократного использования.

По конструктивным признакам укупорку разделяют на крышки и пробки. Разновидностями крышек являются бушоны, навинчиваемые на тубы, и колпачки, применяемые для укупоривания флаконов и бутылок.

Крышки закрывают наполнительное отверстие по наружному периметру; пробки вдавливаются или ввинчиваются в горловину тары.

Основные конструктивные элементы укупорочных средств предназначены для закрепления на горловине тары; герметизации и уплотнения; облегчения вскрытия; предохранения от случайного вскрытия, а также выполнения специальных операций.

Укупорочное средство можно закреплять с помощью одно- и многозаходных резьб, растягивающихся эластичных элементов типа выступ — впадина; байонетных соединений; гладких или выступающих эластичных элементов, надеваемых с натягом; сваркой или склеиванием; стяжными кольцами, карабинными, клиновыми и рычажными затворами.

Для обеспечения надежной герметизации необходимо иметь средства, обеспечивающие плотное прилегание внутренней стороны укупорки к отверстию горла емкости, а также средства для их герметичного соединения. Герметичность может быть обеспечена за счет использования упругих прокладок внутри УС, которые примут форму мельчайших неровностей, имеющих на поверхности торцевой части горла, и обеспечат надежное укупоривание упаковки. Наиболее распространены уплотнительные элементы в виде колец, конусов, дисков, сфер, губок, пластин, внешних и внутренних стаканов.

При выборе укупорочных средств необходимо учитывать следующие факторы:

- материалы для их изготовления должны быть химически совместимы с содержимым упаковки, особое внимание следует уделять материалам, входящим в непосредственный контакт с продуктом.

- УС должны соответствовать требованиям для использования на упаковочных линиях (это особенно важно при высокоскоростном производстве).

- УС должно хранить и защищать продукт, не допуская утечки или нежелательного проникновения газов, загрязняющих веществ и микроорганизмов.

- необходимость повторного укупоривания значительно влияет на выбор укупорочного средства (некоторые продукты могут потребляться в небольших количествах в течение длительного периода времени, однако повторное укупоривание не должно иметь места для продукта, который быстро портится после первоначального вскрытия упаковки).

- УС должно быть удобным для потребителя.

- в ряде случаев отдается предпочтение укупорочным средствам в виде распределительных сопел, аппликаторов, дозаторов.

- УС должно быть безопасным, т.е. без острых углов или краев и не должно создавать мусор или обрезки, которые могут создавать опасность.

- УС для медицинских продуктов должны обеспечивать максимальную стерильность.

- для обеспечения способности дозирования, в том числе распределения опасных химических веществ, разрабатываются укупорочные средства специальной конструкции.

- при разработке укупорочного средства необходимо учитывать экологическую чистоту материала.

Пластмассовые УС - сами по себе довольно упруги, и многие современные колпачки и крышки не имеют уплотнителей.

Для производства пластмассовых УС применяют различные виды полимеров. УС из терморезистивных пластмасс прессуются в формах с узкими допусками по размерам и из таких смол, как фенолоформальдегид или из аминосмол, например, мочевины. Терморезистивные пластмассы имеют более

высокие полезные температуры, чем термопластичные материалы, более устойчивы к растворителям и не подвержены «ползучести».

Термопластичные УС могут быть изготовлены методом литья под давлением практически из любого полимера. Полипропилен (ПП) используется очень широко, поскольку он легко формуется, окрашивается и является экономичным материалом. Он менее подвержен вязкоупругой деформации, чем полиэтилен (ПЭ), и имеет более высокую полезную температуру. Благодаря своей гибкости и упругости ПП особенно пригоден для накладных крышек. ПЭ применяется в случаях, когда необходимо использовать способность материала к небольшим деформациям. Например, пластмассовые пробки для недорогих искрящихся напитков должны иметь возможность деформироваться при укупоривании бутылки. ПЭ также более устойчив к отрицательным температурам, чем ПП.

УС для косметических товаров часто изготавливаются из полистирола (ПС), поскольку он имеет твердую и блестящую поверхность. Исключительная прозрачность ПС также является положительным качеством для целого ряда применений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Материалы: ПЭТ-бутылки, пробки с резьбой.

Оборудование: полуавтоматическое устройство укупорки бутылок пластмассовыми пробками с резьбой.

Устройство и принцип работы установки

Полуавтоматическое устройство укупорки модели УУ-3 предназначено для герметичной укупорки бутылок пластмассовыми пробками с резьбой (рис. 16).



Рис. 16. Полуавтоматическое устройство укупорки модели УУ-3

Устройство состоит из следующих основных конструктивных элементов: стойки (1) с основанием (2), механизма вертикального перемещения укупорочной головки (3), укупорочной головки (4), которая укреплена на валу электродвигателя (5). Управляется электродвигатель пускателем электрическим (6) (рис. 17).

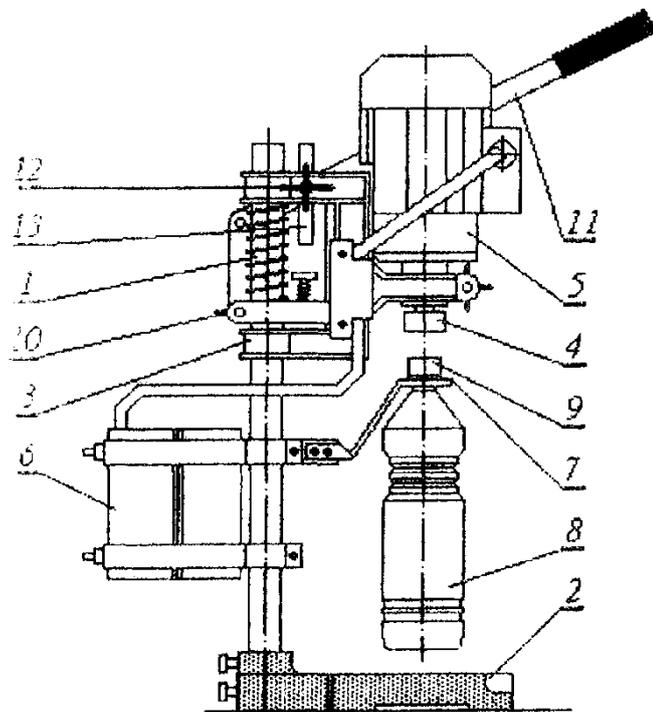


Рис. 17. Полуавтоматическое устройство укупорки (описание в тексте)

На стойке закреплена вилка-держатель (7), на которую вставляется выступом горловины ПЭТ-бутылка (8) с пробкой (9) при укупорке.

Подстройка устройства по высоте и центровка тары относительно укупорочной головки производятся взаимным перемещением вилки-держателя и механизма вертикального перемещения укупорочной головки. Механизм крепится на стойке с помощью регулировочного винта (10).

Любой продукт на резьбе горла может значительно увеличить или уменьшить сопротивление навинчиванию. В ряде случаев продукт может оказывать сильное смазывающее действие, а иногда он может усилить сцепление между колпачком и горлом, увеличить или уменьшить крутящий момент. В данном контексте, крутящий момент - это сопротивление навинчиванию УС с резьбой или кулачками. Это показатель степени затяжки УС, осуществляемой автоматом.

В таблице 5 приведено сопротивление навинчиванию для разных размеров колпачков.

Таблица 5

Предлагаемое сопротивление навинчиванию колпачков

Размеры колпачка, мм	Крутящий момент, Н-м	Размеры колпачка, мм	Крутящий момент, Н-м
15	0,7-1,0	28	1,4-2,4
20	0,9-1,4	33	1,7-2,8
24	1,1-2,0	38	1,9-2,8

Подготовка к работе

Устанавливают укупоренную ПЭТ-бутылку на позицию укупорки при выключенном электродвигателе, нажимают рычаг (11) до упора и, не отпуская его, отвинчивают стопорный винт (12) так, чтобы регулируемый упор (13) упал под собственной тяжестью (рис. 10). Затем завинчивают стопорный винт до упора и отпускают рычаг. Такая регулировка предохраняет бутылку и пробку от чрезмерных напряжений, возникающих при укупорке (при нажатии на рычаг).

Порядок выполнения работы

1. Перед выполнением работы изучить конструкцию установки и ознакомиться с принципом работы.
2. Составить краткую техническую характеристику полуавтоматического устройства (заполнить табл. 1).
3. Затем перейти к осмотру установки. Определить расположение рабочего органа и устройств управления, защиты и блокировки.

4. Провести укупоривание бутылок. Включить электродвигатель - нажать кнопку "Пуск" на электрическом пускателе, вручную установить бутылку на позицию укупорки, или насадить ее выступом горловины на вилку-держатель. Далее на горловину бутылки накладывают пластмассовую пробку и с помощью рычага опускают (на ~ 0,5 сек.) укупорочную головку на горловину бутылки. При этом пробка автоматически накручивается, а контрольное кольцо фиксируется на горловине бутылки.
5. Оценить качество навинчивания колпачков.
6. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что подразумевают под процессом укупоривания?
2. Какие виды укупоривания существуют?
3. Что такое укупорочное средство?
4. По каким признакам классифицируются укупорочные средства?
5. Какие функции выполняет укупорочное средство?
6. Дайте определение крышки, колпачка и пробки.
7. Из каких материалов изготавливаются укупорочные средства?
8. Какие уплотнительные средства используются при укупоривании?
9. Какая разновидность процесса укупоривания была рассмотрена в работе?
10. В чем принцип работы установки для укупоривания?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ЗАВАРКА ПОЛИМЕРНЫХ СТАКАНОВ КРЫШКАМИ ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ

Цель работы:

1. Ознакомиться с устройством установки для заварки стаканов алюминиевой фольгой.
2. Провести заварку стаканов и оценить качество термоконтактной сварки.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сварка - это способ соединения, в результате которого полностью или почти исчезает граница раздела между контактирующими поверхностями и прочность материала в месте соединения, равно как и все физические свойства, приближаются, а иногда становятся равными прочности и физическим свойствам свариваемого материала.

При сварке не нарушаются герметичность и целостность заготовок и изделий, как это происходит при клепке и шитье. При сварке не требуется многостадийных технологических процессов, как это необходимо при склеивании (очистка поверхности, нанесение клея, выдержка, сушка и т.д.).

Способы сварки пластмасс разделяют на две группы:

- непосредственное использование разных источников теплоты;
- преобразование различных источников энергии в теплоту.

К первой группе относятся: сварка газовым теплоносителем, экструдированной присадкой, нагретым инструментом.

Ко второй - сварка токами высокой частоты, ультразвуком, трением, инфракрасным излучением, нейтронным облучением, сварка за счет термохимической реакции.

Отличительной особенностью сварки пластмасс является то, что процесс соединения происходит при температуре выше температуры размягчения, но ниже температуры разложения при вязко-текучем состоянии полимера под давлением.

Технологическая схема получения сварных соединений состоит из последовательных операций:

1. подготовка свариваемых поверхностей (очистка от механических загрязнений, от оксидной пленки, обезжиривание и т.п.);
2. приведение поверхностей в контакт;
3. воздействие давлением прижатия, нагреванием, действием растворителя, химических реагентов и т.п.;
4. охлаждение или выдерживание при повышенной температуре;
5. механическая обработка (при необходимости).

В зависимости от типа полимера и вида свариваемых деталей применяют тот или иной способ сварки.

Контактная тепловая сварка (термоконтактная) является способом, при котором нагрев соединяемых деталей осуществляется путем контакта с заранее нагретым или нагреваемым в процессе сварки инструментом. Различают

несколько разновидностей такой сварки: контактная сварка оплавлением, контактная сварка проплавлением, термоимпульсная сварка, сварка нагретым инструментом.

Сварка нагретым инструментом является наиболее универсальным способом соединения. Способ заключается в том, что соединяемые детали, соприкасаясь со специальным нагретым инструментом, разогреваются в местах соединения и спрессовываются, чаще всего под давлением того же инструмента.

Контактный нагрев свариваемых деталей осуществляется двумя способами:

1) нагреватель соприкасается с внешней поверхностью изделия, и тепло передается к свариваемой поверхности через толщину материала (сварка при нагреве инструментом внешней поверхности изделия);

2) нагреватель соприкасается непосредственно со свариваемыми поверхностями (сварка при нагреве инструментом соединяемых поверхностей изделия).

При сварке оплавлением нагреватель плотно прилегает непосредственно к поверхностям, подлежащим сварке, и оплавляет их. Затем инструмент удаляют из зоны сварки, детали соединяют, прикладывают давление и выдерживают некоторое время до остывания сварного шва.

Основные параметры контактной сварки оплавлением: температура сварки; время нагрева (оплавления); величина давления при нагреве и осадке; время осадки и выдержки под давлением; величина и скорость осадки; глубина проплавления.

Температура нагрева при сварке и последующее охлаждение определяются кинетикой тепловых процессов, структурными превращениями в шве и околошовной зоне. При этом не должно происходить разложение полимера. Температуру нагревательного элемента обычно устанавливают на 100–120°C выше температуры плавления термопласта.

Прочность сварных соединений увеличивается с повышением длительности сварки и температуры торцов оплавляемых деталей только до определенного предела, до температуры активного разложения полимера. С увеличением давления при осадке прочность сварных соединений возрастает.

Прочность по сечению шва имеет максимальное значение в середине стыка. Это объясняется течением расплава в процессе формирования и остывания шва. Течение расплава особенно интенсивно в периферийной зоне.

Сварку оплавлением применяют для соединения листов, труб, пластин и блоков с подготовкой кромок механической резкой.

При контактной сварке проплавлением нагревательный элемент контактирует с внешними поверхностями деталей, и теплота передается к свариваемым поверхностям за счет теплопроводности сквозь их толщину. Нагрев деталей осуществляется с одной или двух сторон. Двусторонний нагрев материала облегчает условия сварки, позволяет быстрее нагреть материал до требуемой температуры. Можно соединять изделие по всей длине или проводить шаговую сварку. Для получения непрерывных швов используют

роликовые и ленточные аппараты. В зависимости от свойств свариваемого материала, толщины прокладок, температуры инструмента продолжительность сварки составляет 3–5 с.

Инструмент может представлять собой массивный нагреватель с постоянной температурой, который одновременно спрессовывает свариваемые детали. Сварка с использованием такого инструмента получила название контактно-тепловая сварка прессованием.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Материалы: полимерные стаканчики, крышки из алюминиевой фольги, покрытые термولاком.

Оборудование: установка для заварки стаканов модели УСС-2, секундомер.

Устройство и принцип работы

Установка УСС-2 предназначена для герметичной заварки пластиковых стаканчиков крышками из алюминиевой фольги производительностью до 600 штук в час (рис. 18).



Рис. 18. Установка для заварки УУС-2

Установка выполнена в виде двух блоков, сварочной стойки и электронного блока Р-5 (рис. 19-20). Сварочная стойка состоит из основания (1), на котором жестко укреплена направляющая (2). На направляющую

свободно насажен ротор (3) и закреплен механизм вертикального перемещения (4) с рычагом (5) и со сварочной головкой (6). Подстройка сварочной головки по высоте и центровка ее относительно ячеек для установки стаканов в роторе производится с помощью регулировочного винта (7). Ротор имеет шесть ячеек для установки стаканов и свободно вращается относительно направляющей. На основании закреплен фиксатор (8), который фиксирует положение ячеек ротора точно под сварочной головкой. При нажатии рукой на рычаг сварочная головка (пуансон) опускается и заваривает крышку на стакане. В нижней части ротора установлены толкатели (9), которые выталкивают заваренный стакан на последней технологической позиции, что дает возможность оператору одной рукой вынимать стакан из ячейки. Выталкивание происходит благодаря пластине (10), закрепленной на основании.

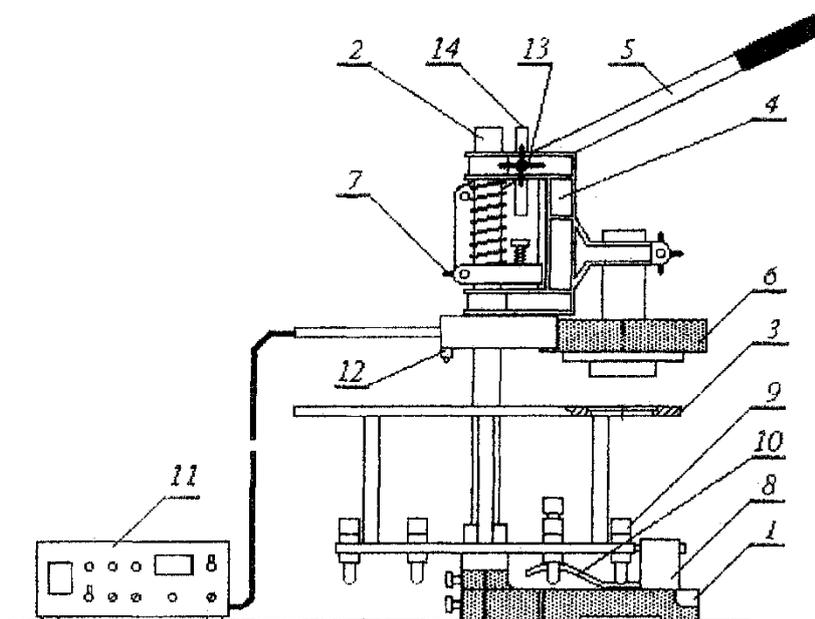


Рис. 19. Установка для заварки стаканов крышками:
 1-2 – основание и направляющая стойка,
 3 - ротор, 4 - механизм вертикального перемещения,
 5 - рычаг, 6 - сварочная головка, 7 -регулируемый винт,
 8 - фиксатор, 9 -толкатель, 10 - пластина,
 11- блок управления Р-5, 12 -концевой выключатель,
 13 -стопорный винт, 14-упор

В сварочной головке установлен трубчатый термоэлектронагреватель (ТЭН) для ее нагрева и термопара, используемая в режиме автоматического поддержания заданной температуры ТЭНа.

Сварочная стойка соединяется с помощью кабеля с электронным блоком управления Р-5 (11), который выполняет следующие функции:

- устанавливает температуру ТЭНа;
- автоматически поддерживает заданную температуру ТЭНа;

- контролирует температуру ТЭНа, либо значение напряжения на ТЭНе;
- задает временной интервал заварки пластикового стакана со звуковым и световым сопровождением.

Изменение режимов работы блока управления Р-5 осуществляется с помощью органов управления, расположенных на передней и задней панели блока (рис. 20).

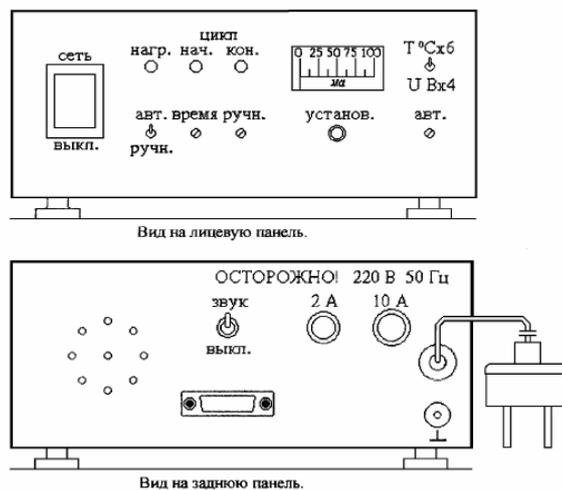


Рис. 20. Электронный блок Р-5

На передней панели блока расположены:

- клавиша **"СЕТЬ"**. Во включенном состоянии клавиша подсвечивается;
- потенциометр **"ВРЕМЯ"**, с помощью которого устанавливается временной интервал заварки платинок (крышек из алюминиевой фольги, покрытых термолаком);
- светодиод **"НАЧ."** (**"ЦИКЛ"**) (зеленого цвета), свечение которого сообщает оператору о начале отсчета времени заварки;
- светодиод **"КОН."** (**"ЦИКЛ"**) (красного цвета), свечение которого сообщает оператору об окончании отсчета времени заварки. Одновременно раздается звуковой сигнал;
- светодиод **"НАГР."** (желтого цвета). С его помощью осуществляется контроль связи между блоком управления и первичной обмоткой его силового трансформатора. В исправном состоянии после включения клавиши **"СЕТЬ"** светодиод постоянно горит;
- тумблер **"АВТ.-РУЧН."**, с помощью которого выбирается режим нагрева ТЭНа (автоматическое или ручное поддержание заданной температуры);
- кнопка **"УСТАНОВ."** и потенциометр **"АВТ."** позволяют в автоматическом режиме устанавливать необходимую температуру ТЭНа;
- потенциометр **"РУЧН."** дает возможность в ручном режиме управления устанавливать температуру ТЭНа;

- измерительный прибор-индикатор позволяет контролировать либо температуру ТЭНа, либо значение напряжения на ТЭНе;
- тумблер "Т°Сх6-UBx4" переключает режимы измерения либо температуры в °С, либо напряжения в В на ТЭНе. В режиме измерения температуры показания прибора надо умножить на коэффициент 6, в режиме измерения напряжения - на коэффициент 4.

Подготовка установки к работе

1. Включить на электронном блоке тумблер "Сеть", при этом клавиша тумблера должна засветиться.
2. Дать разогреться сварочной головке в течение 10 мин.
3. С помощью потенциометра "ВРЕМЯ" на передней панели электронного блока установить длительность процесса заварки (0,5-1 сек.).
4. С помощью тумблера "АВТ.- РУЧН." выбрать режим нагрева: автоматический или ручной.
5. При работе блока управления в режиме автоматического поддержания заданной температуры (основной режим работы) необходимо:
 - Тумблер «АВТ. - РУЧН.» установить в положение «АВТ.»;
 - Тумблер «Т°Сх6- UB*4» установить в положение «Т°Сх6»;
6. С помощью кнопки "УСТАНОВ" и потенциометра "АВТ." установить необходимую температуру сварочной головки (табл. 6).

Таблица 6

Параметры испытаний

Материал для стаканчиков	Температурный интервал
Полистирол	150-160 °С
Полипропилен	170-180 °С

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы установки для заварки УУС-2.
2. Составить краткую техническую характеристику установки (заполнить таблицу 1).
3. Затем перейти к осмотру установки. Определить расположение рабочего органа и устройств управления, защиты и блокировки.
4. Составить цикл рабочего органа. Для определения времени кинематического цикла провести 3-5 измерений и результаты занести в табл. 7.

Результаты измерений кинематического цикла Тк

№	tp	to.p.	tx	to.x	Тк

5. Установить стаканчик в ячейку ротора, расположенную слева от сварочной головки, и накрыть его крышкой из фольги.

6. Повернуть ротор на одну позицию против часовой стрелки до щелчка фиксатора.

7. С помощью рукоятки опустить сварочную головку до упора. При опускании рукоятки срабатывает концевой выключатель и загорается зеленый светодиод "НАЧ." ("ЦИКЛ").

8. По окончании времени выдержки заварки на передней панели электронного блока загорается красный светодиод "КОН." ("ЦИКЛ") и включается звуковой сигнал. Отпустить рычаг.

9. Повернуть ротор на одну позицию против часовой стрелки. При этом толкатель поднимет укупоренный стаканчик над позицией ротора. Извлечь укупоренный стаканчик.

15. Установить новый стаканчик и повторить операцию заварки.

16. Для выключения установки необходимо тумблер "Сеть" перевести в крайнее нижнее положение.

17. Рассчитать время кинематического цикла рабочего органа по формуле (1). Определить среднеарифметическое значение составляющих кинематического цикла и построить циклограмму.

18. Определить производительность установки по формуле (2).

19. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какими способами осуществляется соединение деталей из пластмасс?
2. Что понимают под сваркой полимеров?
3. Из каких последовательных операций состоит технологическая схема сварки?
4. Что такое контактная тепловая сварка? Какие разновидности существуют?
5. Какой способ соединения был рассмотрен в лабораторной работе? В чем он заключался?
6. Какая установка используется? Для чего она предназначена?
7. Назовите основные параметры режима контактно-тепловой сварки.
8. Как выбирается температура сварки?
9. Как можно оценить качество сварки?
10. Какие меры безопасности необходимо выполнять при работе на установке?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 СВАРКА ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК

Цель работы:

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы установки для сварки полимерных пленок.
2. Определить прочность сварных швов полимерных пленок.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Под **сваркой** полимеров понимается неразрывное соединение термопластичных полимеров путем использования тепла и давления и с применением сварочных присадок или без таковых.

Все процессы сварки протекают при пластичном состоянии пограничных поверхностей материала в области стыка. Нитевидные молекулы прижатых друг к другу частей стыка сцепляются друг с другом и поглощаются, образуя однородный материал шва в соединении. В принципе могут свариваться только полимеры одного и того же (как например, ПП с ПП), а среди них лишь обладающие одинаковым или сходным (родственным) молекулярным весом и одинаковой плотностью, причем на цвет полимера можно не обращать внимания. Нельзя сваривать друг с другом твердые и мягкие полиэтилены. Единственным исключением из этого правила является получение достаточно прочного соединения при сварке твердого ПВХ с акриловым стеклом.

Способы сварки пластмасс разделяют на две группы: непосредственное использование разных источников теплоты и преобразование различных источников энергии в теплоту.

К первой группе относятся: сварка газовым теплоносителем, экструдированной присадкой, нагретым инструментом.

Ко второй - сварка токами высокой частоты, ультразвуком, трением, инфракрасным излучением, нейтронным облучением, сварка за счет термохимической реакции.

Отличительной особенностью сварки пластмасс является то, что процесс соединения происходит при температуре выше температуры размягчения, но ниже температуры разложения при вязко-текучем состоянии полимера под давлением.

Рассмотри некоторые виды сварки:

1. *Сварка нагретым газом.* Оптимальные показатели сварки могут быть достигнуты при условии, что основной материал сварки и сварочная проволока одинаковы пластичны. Аппараты время от времени необходимо контролировать на предмет температуры и подаваемой массы воздуха и при необходимости регулировать. Перед закладкой сварочной проволоки начальный участок должен некоторое время нагреваться, пока поверхность не станет матовой. Каждый раз перед созданием очередного валика сварного шва с помощью подходящего инструмента следует соскабливать наплыв материала сварки и оксидный слой, быстро выступающий при высоких температурах. Для

предотвращения возможных процессов окисления свариваемых поверхностей рекомендуется использовать инертный газ (например, азот).

2. *Сварка с нагревательным элементом.* Нагревательный элемент, разогретый до температуры сварки, вводится между свариваемыми частями, после чего соединяемые поверхности с требуемым выровненным усилием прижимаются с 2-х сторон к нагревательному элементу.

3. *Сварка с нагревательной спиралью.* Метод происходит при помощи, интегрированной в муфте резисторной проволоки (нагревательная спираль). Разрешается использовать только такой сварочный аппарат, который хорошо согласуется с Фитингом. Перед сваркой аппарат настраивается на соответствующие значения диаметра и номинального давления трубы. Аппарат и Фитинг соединены между собой сварочным кабелем. Процесс сварки протекает в автоматическом режиме, причем в современных аппаратах автоматически составляется протокол работы. Движение труб в соединении допускается только после полного охлаждения.

4. *Сварка трением.* Свариваемые заготовки зажимаются в приспособление. После этого одна заготовка при вращении смещается в направлении другой, которая в большинстве случаев остается неподвижной. При достижении температуры сварки у неподвижной заготовки снимается блокировка и тем самым относительное вращательное движение обеих заготовок немедленно прекращается. Давление в стыке сохраняется до момента достаточного охлаждения соединения.

5. *Экструзионная сварка.* Экструзионная сварка среди прочего используется для соединения толстостенных частей. При этом используется сварочная присадка.

При контактно-тепловой сварке термопластов образование соединения происходит за счет нагрева соединяемых поверхностей нагревательным инструментом и приложения давления. Существует два основных способа контактно-тепловой сварки: сварка *оплавлением* и *проплавлением*.

При сварке *оплавлением* нагреватель плотно прилегает непосредственно к поверхностям, подлежащим сварке, и оплавляет их. Затем инструмент удаляют из зоны сварки, детали соединяют, прикладывают давление и выдерживают некоторое время до остывания сварного шва.

Основные параметры контактной сварки *оплавлением*: температура сварки; время нагрева (оплавления); величина давления при нагреве и осадке; время осадки и выдержки под давлением; величина и скорость осадки; глубина проплавления. Температура нагрева при сварке и последующее охлаждение определяются кинетикой тепловых процессов, структурными превращениями в шве и около шовной зоне. При этом не должно происходить разложение полимера. Температуру нагревательного элемента обычно устанавливают на 100–120 °С выше температуры плавления термопласта.

Величина давления и скорость осадки при сварке должны обеспечить удаление прослоек (газовая и окисленный слой).

Прочность сварных соединений увеличивается с повышением длительности сварки и температуры торцов оплавливаемых деталей только до

определенного предела, до температуры активного разложения полимера. С увеличением давления при осадке прочность сварных соединений возрастает.

Прочность по сечению шва имеет максимальное значение в середине стыка. Это объясняется течением расплава в процессе формирования и остывания шва. Течение расплава особенно интенсивно в периферийной зоне.

Сварку оплавлением применяют для соединения листов, труб, пластин и блоков с подготовкой кромок механической резкой.

При контактной сварке *проплавлением* нагревательный элемент контактирует с внешними поверхностями деталей, и теплота передается к свариваемым поверхностям за счет теплопроводности сквозь их толщину. Нагрев деталей осуществляется с одной или двух сторон. Двусторонний нагрев материала облегчает условия сварки, позволяет быстрее нагреть материал до требуемой температуры. Можно соединять изделие по всей длине или проводить шаговую сварку.

Для получения непрерывных швов используют роликовые и ленточные аппараты.

В зависимости от свойств свариваемого материала, толщины прокладок, температуры инструмента продолжительность сварки составляет 3–5 с. Для предупреждения коробления детали охлаждают под давлением.

Контактно-тепловой сваркой проплавлением соединяют листы и пленки толщиной до 2–3 мм в нахлестку. Изменяя величину нахлестки можно изменять прочность сварного шва в широких пределах. Конструкция сварных соединений представлена на рис. 21.

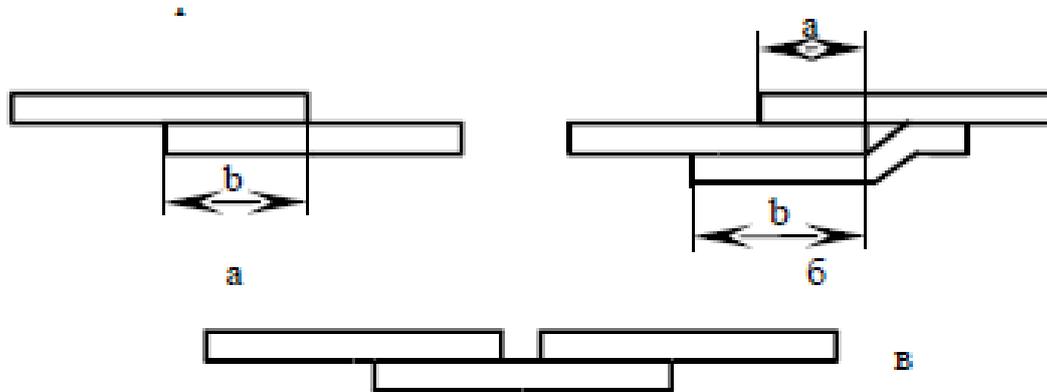


Рис. 21. Конструкция сварных соединений пленок:
а – нахлесточное; б, в – с накладками

Пакеты изготавливают из пленочных полимерных и комбинированных материалов путем складывания и соединения швов. Рассмотрим какие типы швов бывают (рис. 22-29).

Отрезной шов можно получить при помощи **аппарата импульсной сварки**. Сварочный элемент для формирования этого шва представляет собой нихромовую проволоку диаметром 0,3 - 1,2 мм - струна. Разогретая до рабочей температуры струна проходит через слои свариваемого материала. При этом

пленка в месте контакта со струной разрезается и сваривается. Одновременно образуются 2 шва с двух сторон струны.

Прочность отрезного шва на полиэтилене, как правило, не ниже прочности свариваемой пленки. Этот шов можно получить на всех термосвариваемых полимерных пленках, в том числе и на многослойных.

Отрезной шов используют в основном для изготовления изделий из полиэтилена и полипропилена, а также при упаковке различной продукции в термоусадочную пленку (рис. 22).



Рис. 22. Отрезной шов

Плоский шов можно получить при помощи аппарата импульсной сварки. Сварочный элемент для формирования этого шва представляет собой нихромовую ленту толщиной 0,1 - 0,2 мм и шириной от 1 до 10 мм. Пленка разогревается лентой и сваривается. Образуется один плоский шов.

Плоский шов обеспечивает герметичность и допускает визуальный контроль качества шва. Дополнением к плоским швам служит параллельная обрезка пленки механическим ножом или горячей струной. Этот шов можно получить практически на всех термосвариваемых полимерных пленках, в том числе и многослойных. Плоский шов, благодаря его герметичности и прочности используют для изготовления мешков, вкладышей в бочки, контейнеры и биг-бэги, а также для упаковки различных жидких веществ (рис. 23).

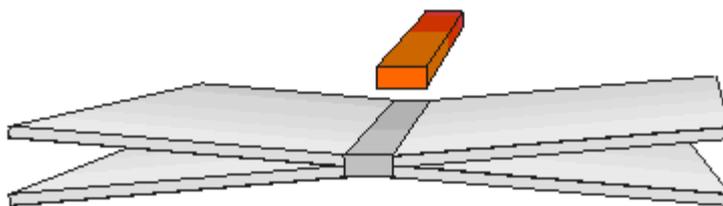


Рис. 23. Плоский шов шириной до 10 мм

Данные виды комбинированных швов получают на импульсных сварочных аппаратах при наличии плоского и круглого нагревательных элементов, и встроенного механического ножа. При сварке пленки запайщиком

и отрезке ножом, остается край пленки шириной не менее 5мм. При запайке сварщиком и одновременным разрезанием струной материала, происходит разделение и сварка по краю пленки. Для удаления запаянной части пакета и продолжении работы с рулоном пленки, применяется встроенный нож. Комбинированные швы и варианты запайки используются на импульсных запайщиках, сварщиках, полуавтоматах при изготовлении пакетов, изделий и упаковки (рис. 24).

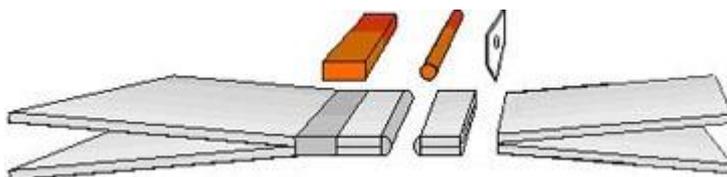


Рис. 24. Комбинированный параллельный шов с отрезом края ножом

На аппаратах, где параллельно установлены два плоских нагревательных элемента, можно получать одновременно два параллельных шва (рис. 25). Стандартная ширина шва на импульсных аппаратах – 3; 4; 5; 10 мм x 2 шва. Два параллельных шва используются в случаях упаковки пылящих сыпучих материалов, в медицинской работе и тогда, когда требуется полная герметичность. На сварщик-запайщик с постоянным нагревом ширина каждого стандартного шва 5-15 мм.

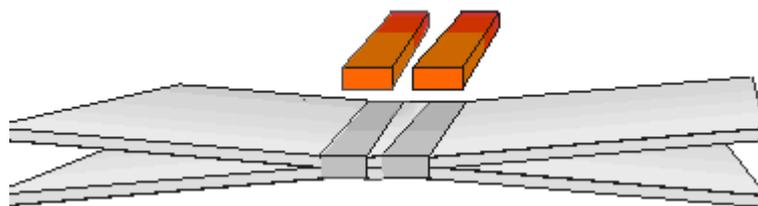


Рис. 25. Плоские параллельные швы

Для получения большей производительности при изготовлении пакетов, мешков, биг-бэгов и других изделий на оборудовании для сварки пленки, применяется одновременная сварка параллельными швами и разрез между швами встроенным механическим ножом (рис. 26).

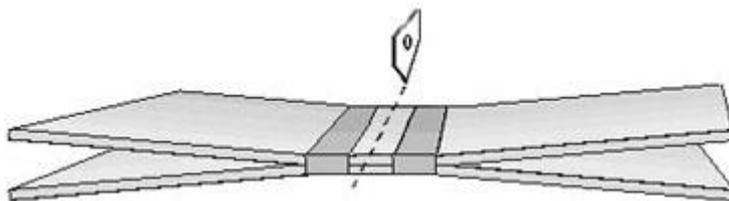


Рис. 26. Параллельные швы с разрезом между ними

Одновременно получают два пакета или два других изделия. Данные операции осуществляются на импульсных сварочных аппаратах, сварщиках постоянного нагрева и промышленных запаечных устройствах (ПЗУ) при работе с рулоном пленки.

Плоский двусторонний шов получается при нагреве свариваемого материала с двух сторон (рис. 27). Для этого устанавливаются два нагревательных элемента. В результате нагрева материала с двух сторон, достигается глубокая равномерная сварка материала одним плоским швом. Двусторонний шов применяется при сварке толстых, кашированных, многослойных материалов, а также для повышения производительности сварочного оборудования за счет увеличения скорости сварки пленки.

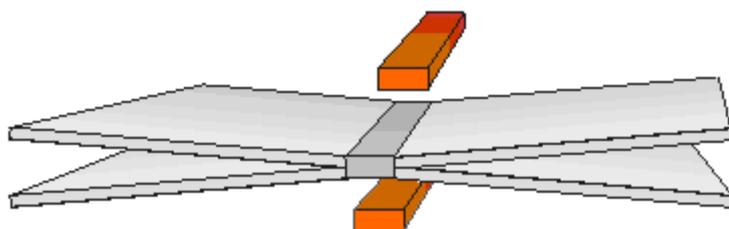


Рис. 27. Плоский двусторонний шов

Для ровной отрезки излишков материала, встраивается механический нож. Нож отрезает материал параллельно сварному шву. На сварщик-запайщик с большой длиной сварочного шва может быть установлен электрический нож.

Широкий шов - еврошов можно получить при помощи сварщика-запайщика постоянного нагрева линейного или непрерывного типа (рис. 28).

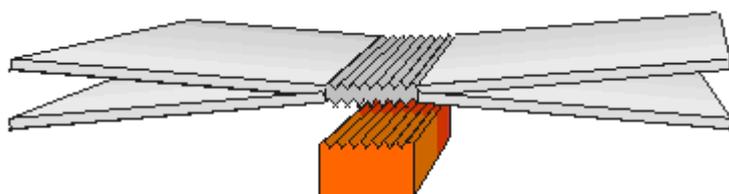


Рис. 28. Плоский широкий шов – еврошов

Сварочный элемент для формирования плоского или широкого еврошва представляет собой массивные двухсторонние металлические губки или ролики. В сварщик-запайщик или губках может быть установлен датчик на 6 - 8 цифр или текстовый маркиратор. Внутри губок находятся ТЭНы и датчики температуры. Сварочные и нагревательные элементы обеспечивают равномерность нагрева по всей длине и площади еврошва. Ширина еврошва составляет обычно 10 - 20 мм. По заказу можно изготовить сварщик-запайщик для получения ширины еврошва более 20 мм. Прочность еврошва аналогична прочности свариваемых пленок. Дополнением к еврошвам служит параллельная обрезка пленки механическим ножом или горячей струной. На установках можно получать еврошвы с различной фактурой поверхности - с продольным или поперечным рифлением, с сеточкой, гладкие или с другим рисунком. Еврошвы применяются преимущественно для упаковки пищевых продуктов в толстую полипропиленовую пленку и многослойные материалы, например, металлизированную фольгу или кашированную бумагу.

Для запайки готового пакета или сварке края пленки используется сварка по краю. На импульсном сварочном аппарате и сварочном оборудовании с постоянным нагревом получают швы по краю пленки или пакета. Это может быть запайка – сварка роликом, автоматическим сварщиком, полуавтоматическим запайщиком или прямолинейным сварщиком. При работе на серийных сварщиках – запайщиках, получают швы шириной от 1 до 15 мм и рисунками шва – гладкий, рифленый, сетчатый (рис. 29).

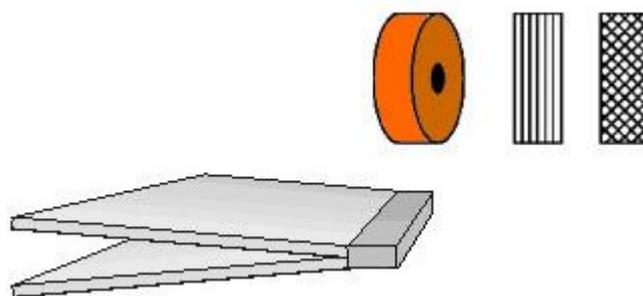


Рис. 29. Плоский непрерывный шов по краю пленки

Качество выполнения сварки зависит от толщины свариваемого материала, температуры сварочных электродов, продолжительности сварки, мощности нагрева и других параметров. Наиболее часто качество сварки оценивают по прочности сварных швов в соответствии с ГОСТ Р 51720-2001 «Мешки из полимерных пленок. Общие технические условия».

Прочность сварных швов регистрируют на разрывной машине. Результаты определения выражают предельным разрывным усилием,

отнесенным к ширине образца или к разрывному усилию образца аналогичного сечения основного полимерного материала.

Прочность сварных швов вычисляют по следующей формуле:

$$P = \frac{P_{cp}}{b}, \quad (5)$$

где P_{cp} - среднее разрывное усилие, Н;

b - ширина образца, мм.

Относительная прочность сварного соединения K_c определяют, как отношение разрушающего напряжения сварного шва ($\sigma_{шв}$) к разрушающему напряжению (σ) основного материала:

$$K_c = \frac{\sigma_{шв}}{\sigma}, \quad (6).$$

Прочность сварного шва образца должна быть не менее 60 % прочности при растяжении пленки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Материалы: полимерные пленки (ПП, ПЭ и т.д.).

Оборудование: ручной импульсный аппарат CNT-300 для сваривания полимерных плёнок, испытательная машина ИП 5158-0,5, микрометр.

Устройство и принцип работы

Ручной импульсный аппарат CNT-300 предназначен для сваривания полимерных пленок (рис. 30).



Рис. 30. Ручной импульсный аппарат CNT-300 для сваривания полимерных пленок

Принцип действия аппарата заключается в пропускании электрического импульса через нагреватель, с помощью которого осуществляется сваривание.

При нажатии рычага включается кнопка микровыключателя, и аппарат преобразует сетевое напряжение, подаваемое через трансформатор на нагревательный элемент, в тепловой импульс для сварки.

Регулятор устанавливается в положение, зависящее от материала и толщины пленки.

Лампочка индикатора зажигается в момент включения микровыключателя, т.е. по нажатию рычага, на время, устанавливаемое регулятором. После выключения индикатора требуется 2 секунды на охлаждение перед началом следующего цикла сварки.

Прижим обеспечивает равномерное качество сварного шва по длине.

Тефлоновая прокладка служит для термоизоляции нагревателя от свариваемого материала.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы ручного импульсного аппарата CNT-300 для сваривания полимерных плёнок.
2. Составить краткую техническую характеристику установки (заполнить табл. 1).
3. Затем перейти к осмотру установки. Определить расположение рабочего органа и устройств управления, защиты и блокировки.
4. Провести сварку нескольких образцов из разных материалов, варьируя параметры режима сварки.

5. Испытать сварное соединения на растяжение. Перед испытанием измеряют толщину пленки образца в трех местах. Вырезают пять образцов из различных участков сварного соединения образца и разворачивают так, чтобы сварное соединение было расположено в середине образца, и пять образцов из основного материала.

6. Испытания и обработку результатов испытания проводят в соответствии с ГОСТ 14236-81.

7. После испытания обрабатывают полученные результаты. За результат испытания принимают среднее арифметическое значение пяти определений. проводят расчет по формулам 1-2 (табл. 8).

Таблица 8

Обработка результатов

Образец	Толщина, мм	Нагрузка, Н	Прочность, Н/мм	Относительная прочность, %	Примечание
<i>без шва</i>					отметить, где образец разорвался
<i>со швом</i>					

8. Построить график зависимости относительной прочности сварного соединения от параметров режима сварки. Установить их влияние на качество соединения, определить оптимальные режимы сварки.

9. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под сваркой?
2. Какими способами осуществляется сварка пленок?
3. Какая установка используется? Для чего она предназначена?
4. Назовите основные параметры режима сварки.
5. Какие швы бывают?
6. Как правильно выбрать шов для пищевой упаковки?
7. Как выбирается температура сварки?
8. Как можно оценить качество сварки?
9. От чего зависит качество сварного соединения?
10. Какие меры безопасности необходимо выполнять при выполнении сварки?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТХОДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цель работы:

1. Ознакомление с конструкцией и принципом работы ножевого измельчителя, предназначенного для дробления отходов термопластичных полимерных материалов и др.
2. Определение гранулометрического состава измельченных отходов полимеров ситовым методом.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проблема переработки отходов пластика является актуальной для производителей полимерных пленок, полимеров и т.д. Причина этого кроется в стоимости первичного сырья и необходимости экономии на покупке первичного сырья.

Дробилки пластиковых отходов классифицируются по конструктивному исполнению и назначению.

По назначению:

- Измельчители пленки полимерной (полипропилен, акрил, полиэтилен, нейлон, поливинилхлорид и пр.). Они оборудованы V-образными ножами для дробилки полимеров, которые режут материал по принципу ножниц;
- Измельчители тонких пластмассовых изделий и ПЭТ бутылок. В конструкции установлены каскадные резак. Особенностью такого оборудования является прямая зависимость производительности от объема одной загрузки отходов. Самый высокий уровень производительности наблюдается при максимальной загрузке оборудования;
- Установки для измельчения крупных изделий: оконных профилей, корпусных деталей.

По конструктивному исполнению:

Существуют несколько типов агрегатов, каждый из которых рассчитан на измельчение определенного вида полимеров:

- щечковые: главным рабочим органом измельчителей этого типа являются стальные рифленые плиты, с помощью которых пластик раздавливается;
- молотковые (ударного типа): отходы дробятся под воздействием ударных молотков, закрепленных шарнирно на роторе;
- конусные: оборудованы двумя стальными конусами, между которыми сырье измельчается;
- роторные: самый распространенный тип измельчителей. Они обладают высокой производительностью и эффективностью, предназначенные для измельчения тонкостенных материалов – высокоскоростные. Их мощность превышает 10 кВт. Применяемость высокоскоростных машин ограничена прочностью пластмассы, но скорость ее измельчения достигает 100 л/с. Дробление толстостенных изделий производится на низкоскоростных машинах мощностью до 10 кВт. Их максимальная скорость составляет всего 15 л/с, но

они успешно справляются с самыми толстыми отходами высокой твердости. На крупных производствах целесообразно иметь оба вида оборудования: в таком случае на низкоскоростной можно выполнять предварительное измельчение крупных отходов, а на высокоскоростной – окончательное. Таким образом компенсируется низкая производительность низкоскоростной машины.

Процесс переработки полимерного вторичного материала состоит из нескольких этапов.

1. Измельчение. Полимерные отходы разнообразны и включают в себя и полимерную пленку, и ПЭт бутылки, и корпусные детали и многое другое. Все эти материалы обладают разными механическими свойствами и способы измельчения будут различны. Дробилки хорошо подходят для измельчения пленки, мешков, сеток и др. и чаще всего не требуют предварительной подготовки материала. Шредеры работают с более сложным материалом. Его применяют для переработки пластмасс, обладающих высокой сопротивляемостью к дроблению.

2. Отмывка. В зависимости от материала (плавающий или тонущий). Для отмывки потребуется линия мойки, включающая в себя следующие узлы (рис. 31).

<p>Плавающие материалы: ПЭ/ПП пленки, ПВХ/ПНД и биг бэги</p>	<p>Тонущие материалы: ПЭТ и ПА</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Моющие дробилки • Моющий шнек • Флотационные ванны • Мойки трением • Моющая центрифуга • Трубопроводная сушка • Шнековый отжим 	<ul style="list-style-type: none"> • Разбиватель КИП • Барабанный сепаратор (грохот) • Металлоотделитель и детектор • Отделитель этикеток • Мойка целой бутылки • Дробилка моющего типа • Горячая мойка • Фрикционная мойка • Флотационная мойка • Спрей (душевая) мойка • Центрифуга • Сушилка трубопроводная • Сепаратор (отделитель) этикетки

Рис. 31. Оборудование, используемое для отмывки полимерного материала

3. Гранулирование – это заключительный этап переработки, на который поступает отмытый и просушенный материал. По его завершении он превращается в гранулы с однородной и чистой структурой. В зависимости от природы полимера оборудование может быть одношнековым или двухшнековым, с водным или воздушным принципом охлаждения.

Для контроля процессов дробления и измельчения применяют ситовый анализ.

Ситовый анализ - определение гранулометрического или фракционного состава измельченных сыпучих материалов. Ситовый анализ применим для материалов с размерами частиц 0,05-10 мм.

Ситовый анализ осуществляют просеиванием проб материала через набор стандартных сит с квадратными или прямоугольными отверстиями, размер которых последовательно уменьшается сверху вниз. В результате материал разделяется на классы, или фракции, в каждой из которых частицы незначительно различаются размерами. При просеивании часть материала, размеры частиц которого меньше размера отверстий d , проходит через сито (фракция $-d$, или проход), а оставшаяся часть с более крупными частицами остается на сите (фракция $+d$, остаток, или сход). Число фракций, получаемых при просеивании через набор из n сит, составляет $n + 1$ и не должно быть менее 5 и более 20.

Сита изготавливают из плетеных или тканых сеток (стальная, медная, латунная проволока; шелковая, капроновая, нейлоновая нить) либо штамповкой из металлических листов (решета). Для анализа очень тонких слипающихся порошков (размеры частиц 0,005 - 0,1 мм) применяют микросита, представляющие собой никелевую фольгу с расширяющимися книзу (для предотвращения забивки) квадратными отверстиями. Отношение размеров отверстий каждого и соседнего нижележащего сит, или модуль набора сит, суммарная площадь отверстий составляет 0,36 % от общей площади поверхности сита (эта величина также постоянна для всего набора сит). Сита обозначают номерами, соответствующими размеру стороны отверстия сита в свету, выраженному в миллиметрах или микронах (например, сито № 5 имеет отверстия с длиной стороны 5 мм).

После просеивания остаток на каждом сите взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г и вычисляют содержание ω (% по массе) фракций в исходной пробе:

$$\omega = \frac{m_{фр}}{m_{исх}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где $m_{фр}$ - масса каждой фракции, г;
 $m_{исх}$ - масса пробы материала, г.

В каждой фракции находят средний характерный размер как полусумму нижнего и верхнего размеров сит:

$$d_{cp} = \frac{d_n + d_{n+1}}{2}, \quad (8)$$

где d_n - средний размер каждой из фракций, мм.

Средний диаметр исходного материала D_{cp} вычисляют по формуле:

$$D_{cp} = \frac{\omega_1 \cdot d_1 + \omega_2 \cdot d_2 + \dots + \omega_n \cdot d_n}{\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n}. \quad (9).$$

Фракции частиц обозначают номерами сит. Например, если класс получен последовательным просеиванием материала на ситах № 2 и №1, фракцию обозначают следующим образом: -2+1 мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Материалы: отходы тетрапак, полимерная упаковка, полимерные пленки (по заданию преподавателя).

Оборудование: роторная ножевая мельница марки РМ – 120, сита.

Устройство и принцип работы

Роторная ножевая мельница РМ 120 (далее мельница) предназначена для измельчения волокнистых, полимерных и целлюлозосодержащих материалов.

РМ 120 относится к измельчительному оборудованию с электрическим приводом (рис. 32).



Рис. 32. Роторная ножевая мельница марки РМ-120

Основными составными частями мельницы являются: корпус 1, электродвигатель 2, стойка 3, основание 4, ротор 5, питающая воронка 6 и плунжер 7 (рис. 33). Корпус 1 представляет собой толстостенное металлическое кольцо, которое крепится с помощью винтов к фланцу электродвигателя 2. Электродвигатель закреплен четырьмя винтами на стойке 3, соединенной двумя винтами с основанием 4, снабженным четырьмя резиновыми амортизаторами.

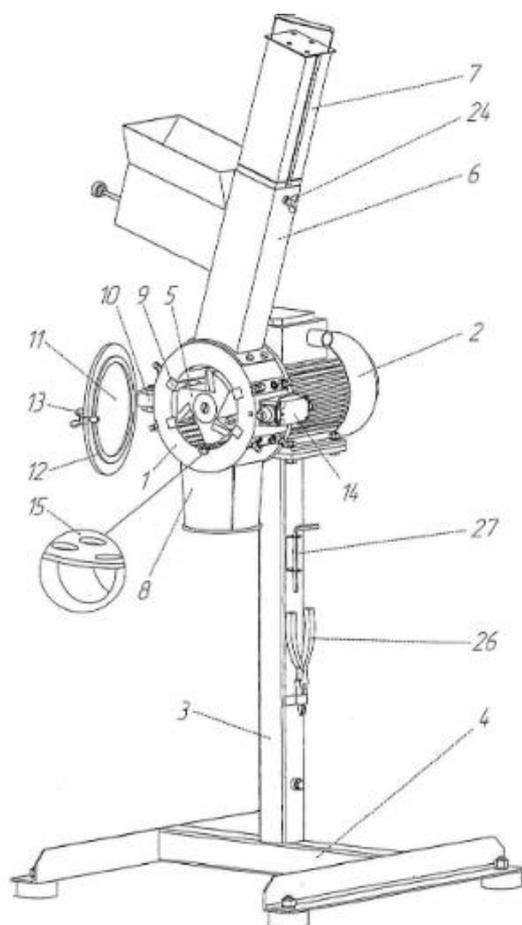


Рис. 33. Общий вид роторной ножевой мельницы РМ 120

1 – корпус, 2 – электродвигатель, 3 – стойка, 4 – основание, 5 – ротор, 6 – воронка, 7 – плунжер, 8 – разгрузочная течка, 9 – нож неподвижный, 10 – петля, 11 – крышка, 12 – прокладка, 13 – зажим, 14 – выключатель, 15 – решетка, 16 – шайба, 17 – винт, 18 – накладка, 19 – болт, 20 – нож подвижный, 21 – винт установочный, 22 – контргайка, 23 – винт, 24 – винт-барашек, 25 – толкатель, 26 – тонконосы, 27 – ключ

Над загрузочным отверстием в верхней части корпуса закреплена питающая воронка 6, а под разгрузочным отверстием в нижней части корпуса – разгрузочная течка 8. Четыре паза внутри корпуса предназначены для установки неподвижных ножей 9. К корпусу с помощью петли 10 шарнирно прикреплена крышка 11, в кольцевой канавке на торцевой поверхности которой установлена прокладка 12, уплотняющая зазор между крышкой и корпусом.

Зажим 13, выполненный в виде невыпадающего винта-барашка, предназначен для прижима крышки и управления блокировочным выключателем 14. Внутри корпуса над разгрузочным отверстием расположена решетка 15.

Внутренняя поверхность корпуса, фланец электродвигателя и крышка образуют камеру дробления мельницы.

Ротор 5 расположен в камере дробления и закреплен на валу электродвигателя через шайбу 16 винтом 17. Поперечное сечение ротора имеет трехлучевую форму. На каждом «луче» с помощью накладки 18 и винтов 19 установлен подвижный нож 20. Подвижные ножи выставляются по диаметру 120 мм при помощи шаблона.

Три резьбовых отверстия на торце ротора предназначены для крепления съемника. Режущие кромки неподвижных ножей параллельны оси ротора, а кромки подвижных ножей расположены под небольшим углом к оси. Таким образом, пара подвижный - неподвижный нож образует подобие ножниц. Расположение ножей исключает возможность одновременной работы двух пар, что уменьшает требуемую для измельчения материала мощность. Рекомендуемая величина зазора между ножами составляет 0,15 мм, что обеспечивает оптимальные условия для резания материала. Зазор регулируется изменением положения неподвижных ножей после выставления ножей ротора по диаметру 120 мм.

Неподвижные ножи 9 выставляются в продольных пазах корпуса установочными винтами 21, которые контрятся контргайками 22. Поджим ножей к установочным винтам осуществляется винтами с внутренним шестигранником 23.

Питающая воронка имеет вертикальный канал «а» и горизонтальный желоб «б» для подачи материала. Использовать вертикальный канал рекомендуется для загрузки объемных или длинномерных материалов, а горизонтальный желоб - для сыпучих материалов.

Вертикальный канал снабжен деревянным плунжером 7 с рукояткой.

Плунжер может фиксироваться с помощью винта-барашка 24 в положении, при котором полностью открыт проход из горизонтального желоба в вертикальный канал. В горизонтальном желобе размещен толкатель 25.

В комплект поставки мельницы входят: шаблон, съемник, тонконосы 26, шестигранный ключ 27 и пакеты для проб.

Порядок проведения работы

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы мельницы РМ 120.
2. Составить краткую техническую характеристику установки (заполнить табл. 1).
3. Ознакомиться с технологическим процессом измельчения отходов термопластичных полимерных материалов.
3. Включить в сеть дробилку.
4. На пульте управления включить тумблер «Сеть».

5. Запуск дробилки производится нажатием красной кнопки «Пуск».

6. Предварительно взвешенную пробу сыпучего материала, загружать небольшими порциями и дробить пока не закончится материал.

7. Отключить дробилку нажатием кнопки «Стоп».

4. Получить экспериментальные образцы при различных режимах работы ножевого измельчителя, варьируя частоту вращения ротора, величину зазора между ножами, диаметр отверстий в сменной калибрующей решетке и др. по указанию преподавателя.

5. Определить гранулометрический состав полученного измельченного полимерного материала. Для отсева после измельчения используется следующий набор сит [3-2-1-0,5-0,25-0].

6. Высыпать раздробленный материал на верхнее сито, закрыть крышкой и провести ситовый анализ в течение 5 минут.

7. После отсева каждую фракцию взвесить на технических весах (величины указать до сотых). Сита почистить кистью от остатков сыпучих материалов.

8. Занести данные ситового анализа пробы материала в таблицу 9.

Таблица 9

Результаты опыта

№	Класс сит, мм	Масса фракции сыпучего материала, г	Выход фракции ω , %	Средний диаметр каждой фракции, d_n , мм	Средний диаметр измельченного материала d_{cp} , мм
1	3				
2	2				
3	1				
4	0,5				
5	0,25				
6	<0,25				
		после отсева			
		потери при отсеве			
		Всего:	100		

9. По полученным данным рассчитать:

- относительное содержание проходной фракции по формуле (7);
- средний диаметр каждой фракции по формуле (8);
- средний диаметр частиц измельченного материала по формуле (9);
- степень дробления i по формуле:

$$i = \frac{D_{cp}}{d_{cp}}, \quad (10)$$

где D_{cp} – средний размера куска материала до измельчения, мм;
 d_{cp} - средний размер после измельчения, мм.

10. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Дайте классификацию оборудования для измельчения отходов термопластов?
2. Из каких этапов состоит процесс переработки вторичных полимеров?
3. Опишите конструкцию ножевых измельчителей применяемых при переработке отходов полимеров?
4. Как осуществляется регулировка зазора между ножами?
5. Какие параметры измельчителя варьируются в процессе переработки отходов термопластичных полимерных материалов?
6. Какие параметры оказывают влияние на производительность ножевого измельчителя?
7. Как определить размер частиц измельченного материала?

ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тест № 1

1. Упаковка – это...*(один правильный ответ)*

а) средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающей среды от загрязнений, а также процесс обращения продукции;

б) средство, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь;

в) средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающей среды от загрязнений.

2. Весь цикл упаковки можно условно разделить на три периода: *(несколько ответов)*

а) получение упаковочной продукции;

б) получение единицы продукции;

в) путь упакованной продукции до конечного потребителя;

г) производство упаковки и упаковочных материалов;

д) утилизация использованной тары и упаковки.

3. Какие укрупненные операции включает в себя технологический процесс упаковывания *(несколько ответов)*:

а) подача тары или упаковочных материалов;

б) мойка и сушка тары;

в) подготовка к упаковыванию тары или упаковочных материалов,

г) укупоривание тары;

д) оформление упаковок;

е) уплотнение продукции;

ж) формирование транспортных упаковочных единиц.

4. Фасование – это...*(один правильный ответ)*

а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;

б) помещение продукции в тару или упаковочный материал с одновременным дозированием продукции;

в) помещение продукции в тару.

5. Под дозированием понимают...*(один правильный ответ)*

а) процесс помещения продукции в тару или упаковочный материал;

б) процесс отмеривания требуемого количества продукции по счету, массе или объему;

в) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции.

6. Укупоривание – это....(*один правильный ответ*)
- а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
 - б) процесс закрывания тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения сохранности и создания условий для транспортирования, хранения и сбыта;
 - в) процесс закрывания тары.
7. Индивидуальная тара – это...(*один правильный ответ*)
- а) тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу;
 - б) тара, предназначенная для упаковывания и доставки продукции потребителю;
 - в) тара, предназначенная для единицы продукции;
 - г) тара, предназначенная для хранения, перемещения и складирования продукции на производстве.
8. Мягкая потребительская упаковка из полимерных пленок *не защищает* товар: (*несколько ответов*)
- а) от механических воздействий;
 - б) препятствует его загрязнению;
 - в) от проникновения влаги;
 - г) от пыли упаковочный материал.
9. Асептическая упаковка – это...(*один правильный ответ*)
- а) упаковка, внутреннее давление в которой ниже атмосферного;
 - б) упаковка, заполненная инертным или другим газом;
 - в) упаковка с антибактериальной обработкой, биостойкая, предназначенная для пищевых продуктов с длительным сроком хранения.
10. Вспомогательные упаковочные средства и материалы служат для (*несколько ответов*):
- а) для запечатывания тары после заполнения;
 - б) для обертывания упаковываемой продукции и закрепления ее в таре, дополнительной защиты от ударных нагрузок, упрочнения упаковки;
 - в) упорядоченного размещения штучной продукции в таре и ее защиты от ударных нагрузок;
 - г) обеспечения невозможности проникновения к содержимому в упаковку.
11. Какими критериями определяется выбор оптимальной упаковки для продукта (*несколько ответов*):
- а) биохимическим составом упаковываемого продукта;
 - б) свойствами упаковочного материала;
 - в) условиями его хранения;

- г) стоимостью продукта;
- д) кинетикой изменения качества продукта и упаковки.

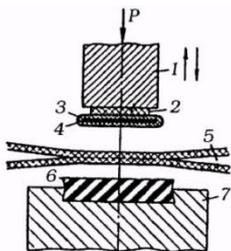
12. Производство упаковки в количестве $N > (1-1,5)$ млн.шт. можно отнести к: *(один правильный ответ)*

- а) серийному производству;
- б) единичному производству;
- в) массовому производству.

13. В зависимости от направления подачи в тару упаковываемой продукции различают несколько типов упаковочных автоматов: *(несколько ответов)*

- а) вертикальный;
- б) горизонтальный;
- в) термоконтактный;
- г) термоформовочный.

14. Какой способ сварки полимерных пленок представлен на рисунке: *(один правильный ответ)*



- а) термоконтактный;
- б) термоимпульсный;
- в) ультразвуковой;
- г) токами высокой частоты.

15. Установить соответствие внешнего вида сварного шва с его названием:

Внешний вид	Название шва
а)	а) отрезной шов;
б)	б) плоские параллельные швы;
в)	в) комбинированный параллельный шов с отрезом края ножом;
г)	г) плоский шов шириной до 10 мм.

Тест № 2

1. Под дозированием понимают...*(один правильный ответ)*
 - а) процесс помещения продукции в тару или упаковочный материал;
 - б) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
 - в) процесс отмеривания требуемого количества продукции по счету, массе или объему.

2. Какие операции относят к подаче продукта и наполнение им тары в зависимости от вида продукта и способа упаковывания? *(несколько ответов)*
 - а) операции ориентирования;
 - б) комплектования;
 - в) группирования;
 - г) укладывания;
 - д) завертывания;
 - е) дозирования;
 - ж) фасования;
 - з) уплотнения продукта;
 - и) формирование складной тары.

3. Мягкая тара – это...*(один правильный ответ)*
 - а) тара не меняет своей формы и размеров как при наполнении продуктом, так и от внешних на нее воздействий;
 - б) тара, формы и размеры которой меняются при ее наполнении;
 - в) тара после заполнения сохраняет в основе свою первоначальную форму.

4. Упаковывание – это...*(один правильный ответ)*
 - а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
 - б) процесс закрывания тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения сохранности и создания условий для транспортирования, хранения и сбыта;
 - в) подготовка продукции к транспортированию, хранению, реализации и потреблению с применением упаковки.

5. Выберите все требования, которые предъявляют к упаковке. *(несколько ответов)*:
 - а) технологичность;
 - б) безопасность;
 - в) надежность;
 - г) совместимость;
 - д) эстетичность;
 - е) экологичность;
 - ж) безвредность;
 - з) взаимозаменяемость.

6. Термопластичные укупорочные средства могут быть изготовлены: *(несколько ответов)*

- а) методом литья под давлением;
- б) прессованием;
- в) экструзией;
- г) формованием.

7. Производство упаковки в количестве $N = (300 - 1000)$ шт. можно отнести к: *(один правильный ответ)*

- а) серийному производству;
- б) единичному производству;
- в) мелкосерийное производство;
- г) среднесерийное производство;
- д) массовому производству.

8. Какие параметры необходимо учесть при выборе упаковочных машин: *(несколько ответов)*

- а) тип дозатора;
- б) производительность;
- в) материал упаковки и его ширина;
- г) степень автоматизации;
- д) надежность оборудования для упаковки;
- е) удобство эксплуатации;
- ж) стоимость.

9. Фасование – это...*(один правильный ответ)*

- а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
- б) помещение продукции в тару или упаковочный материал с одновременным дозированием продукции;
- в) помещение продукции в тару.

10. Контактная тепловая сварка – это...*(один правильный ответ)*

- а) способ соединения, в результате которого полностью или почти исчезает граница раздела между контактирующими поверхностями;
- б) способ, при котором нагрев соединяемых деталей осуществляется путем контакта с заранее нагретым или нагреваемым в процессе сварки инструментом.

11. По способу подачи жидкого продукта в тару розлив можно осуществлять: *(несколько ответов)*:

- а) при атмосферном давлении;
- б) при избыточном давлении;
- в) без давления;
- г) под вакуумом.

12. Выбор материала и конструктивное исполнение упаковки зависит от (несколько ответов):

- а) агрегатного состояния продукта;
- б) от его особенностей (температуры, давления, вязкости, размера частиц);
- в) химической и биологической активности упаковываемого продукта;
- г) опасных факторов, возникающих в процессе выполнения упаковкой своей функции.

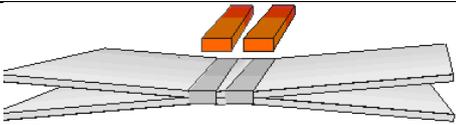
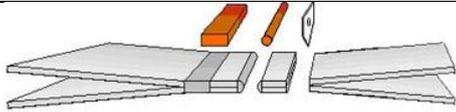
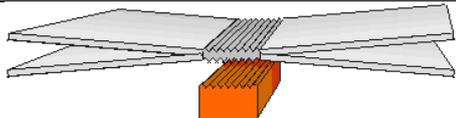
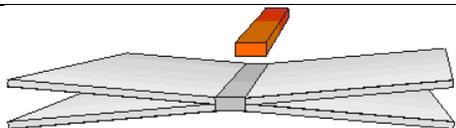
13. Какие процессы относят к подготовке тары к упаковыванию? (несколько ответов)

- а) механическую очистку тары;
- б) мойку и сушку тары;
- в) дозирование продукции;
- г) специальную обработку тары;
- д) формования и уплотнения продукции;
- е) формирование складной тары.

14. Транспортная тара – это... (один правильный ответ)

- а) тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу;
- б) тара, предназначенная для упаковывания и доставки продукции потребителю;
- в) тара, предназначенная для единицы продукции;
- г) тара, предназначенная для хранения, перемещения и складирования продукции на производстве.

15. Установить соответствие внешнего вида сварного шва с его названием:

Внешний вид	Название шва
<p>а) </p>	а) комбинированный параллельный шов с отрезом края ножом;
<p>б) </p>	б) плоские параллельные швы;
<p>в) </p>	в) плоский шов;
<p>г) </p>	г) плоский широкий шов – еврошов 10 мм.

Тест № 3

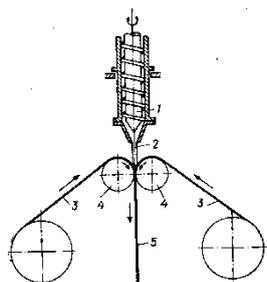
1. Укупоривание – это... *(один правильный ответ)*

- а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
- б) процесс закрывания тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения сохранности и создания условий для транспортирования, хранения и сбыта;
- в) процесс закрывания тары.

2. Вакуумная упаковка – это... *(один правильный ответ)*

- а) упаковка, имеющая корпус цилиндрической формы, с узкой горловиной, укупориваемой распылительным клапаном, внутри которой сохраняется заданное давление, позволяющее проводить распыление;
- б) упаковка, внутреннее давление в которой ниже атмосферного;
- в) упаковка, заполненная инертным или другим газом.

3. Какой способ сварки полимерных пленок представлен на рисунке? *(один правильный ответ)*



- а) экструзионной,
- б) термоконтактной с односторонним подводом тепла,
- в) термоконтактной с двухсторонним подводом тепла,
- г) термоимпульсной,
- д) газовой.

4. К укупорочным средствам относят: *(несколько ответов)*

- а) крышка;
- б) бушон;
- в) туба;
- г) пробка;
- д) колпачок;
- е) прокладка.

5. Транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, преимущественно форму прямоугольника, с дном, двумя торцовыми и боковыми стенками, с крышкой или без нее – это... *(один правильный ответ)*

- а) бочка;
- б) ящик;
- в) барабан;
- г) фляга.

6. Производство упаковки в количестве $N < (100 - 300)$ шт. можно отнести к:
(один правильный ответ)

- а) серийному производству;
- б) единичному производству;
- в) массовому производству.

7. Термостойкость – это... (один правильный ответ)

- а) способность полимерного изделия не размягчаться (сохранять жесткость) при повышенных температурах, при заданном времени выдержки;
- б) способность полимерного изделия сохранять свои эксплуатационные свойства при низких температурах в течение заданного времени;
- в) способность полимерного изделия сохранять целостность при действии нагрузок.

8. Мягкая потребительская упаковка из полимерных пленок защищает товар:

- а) от загрязнения,
- б) от механических воздействий,
- в) от проникновения влаги и пыли под упаковочный материал.

9. Технологическая схема получения сварных соединений состоит из операций (определите последовательность):

- а) подготовка свариваемых поверхностей (очистка от механических загрязнений, от оксидной пленки, обезжиривание и т.п.);
- б) приведение поверхностей в контакт;
- в) воздействие давлением прижатия, нагреванием, действием растворителя, химических реагентов и т.п.;
- г) механическая обработка (при необходимости);
- д) охлаждение или выдерживание при повышенной температуре.

10. В зависимости от вида упаковываемой продукции различают упаковывание (несколько ответов):

- а) штучное;
- б) порционное;
- в) единичное;
- г) групповое;
- д) комплектное.

11. Для косметических товаров упорочные средства изготавливаются из:

- а) полистирола, поскольку он имеет твердую и блестящую поверхность;
- б) полипропилена, поскольку он легко формуется, окрашивается и является экономичным материалом;
- в) полиэтилена, поскольку он более устойчив к отрицательным температурам.

12. Качество выполнения сварки полимерных пленок зависит: *(несколько ответов)*

- а) от толщины свариваемого материала,
- б) температуры сварочных электродов;
- в) продолжительности сварки;
- г) мощности нагрева;
- д) влажности.

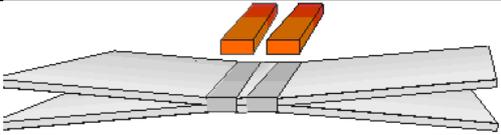
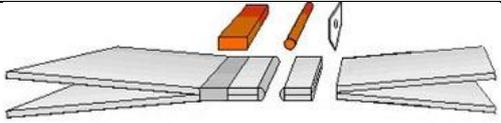
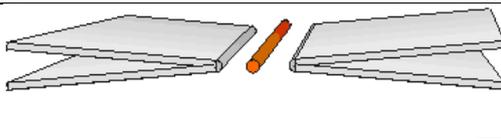
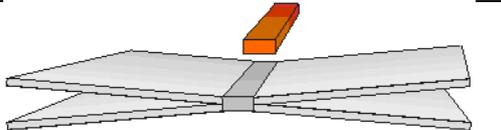
13. Потребительская тара – это...*(один правильный ответ)*

- а) тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу;
- б) тара, предназначенная для упаковывания и доставки продукции потребителю;
- в) тара, предназначенная для единицы продукции;
- г) тара, предназначенная для хранения, перемещения и складирования продукции на производстве.

14. По физическому состоянию всю продукцию классифицируют на...*(несколько ответов)*

- а) жидкую,
- б) газообразную,
- в) пастообразную,
- г) мелкую,
- д) волокнистую,
- е) штучную.

15. Установить соответствие внешнего вида сварного шва с его названием:

Внешний вид	Название шва
 <p>а)</p>	а) Отрезной шов
 <p>б)</p>	б) Плоские параллельные швы
 <p>в)</p>	в) Комбинированный параллельный шов с отрезом края ножом
 <p>г)</p>	г) Плоский шов шириной до 10 мм

Тест 4

1. Упаковывание – это...*(один правильный ответ)*
 - а) процесс закрывания тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения сохранности и создания условий для транспортирования, хранения и сбыта;
 - б) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
 - в) подготовка продукции к транспортированию, хранению, реализации и потреблению с применением упаковки.

2. Основные конструктивные элементы укупорочных средств предназначены:
(несколько ответов)
 - а) для закрепления на горловине тары;
 - б) герметизации и уплотнения;
 - в) облегчения вскрытия;
 - г) предохранения от случайного вскрытия,
 - д) выполнения специальных операций.

3. Производственная тара – это...*(один правильный ответ)*
 - а) тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу;
 - б) тара, предназначенная для упаковывания и доставки продукции потребителю;
 - в) тара, предназначенная для единицы продукции;
 - г) тара, предназначенная для хранения, перемещения и складирования продукции на производстве.

4. Фасование – это...*(один правильный ответ)*
 - а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с одновременным дозированием продукции;
 - б) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
 - в) помещение продукции в тару.

5. Способы сварки пластмасс разделяют на две группы. К какой группе относятся: сварка токами высокой частоты, ультразвуком, трением, инфракрасным излучением, нейтронным облучением, сварка за счет термохимической реакции. *(один правильный ответ)*
 - а) непосредственное использование разных источников теплоты;
 - б) преобразование различных источников энергии в теплоту.

6. Какие укрупненные операции включает в себя технологический процесс упаковывания: *(несколько ответов)*
 - а) подача тары или упаковочных материалов;
 - б) мойка и сушка тары,

- в) подготовка к упаковыванию тары или упаковочных материалов,
- г) укупоривание тары;
- д) оформление упаковок;
- е) уплотнение продукции;
- ж) формирование транспортных упаковочных единиц.

7. Какие процессы относят к подготовке тары к упаковыванию? *(несколько ответов)*

- а) механическую очистку тары,
- б) мойку и сушку тары,
- в) дозирование продукции,
- г) специальную обработку тары,
- д) формования и уплотнения продукции;
- е) формирование складной тары.

8. Укупоривание – это...*(один правильный ответ)*

- а) помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции;
- б) процесс закрывания тары;
- в) процесс закрывания тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения сохранности и создания условий для транспортирования, хранения и сбыта.

9. Укупорочные средства классифицируют по множеству признаков, основными из них являются: *(несколько ответов)*

- а) кратность использования;
- б) способ открывания;
- в) способ производства;
- г) метод уплотнения и применяемые уплотняющие элементы;
- д) защита от случайного или преднамеренного вскрытия.

10. Качество выполнения сварки полимерных пленок зависит: *(несколько ответов)*

- а) от толщины свариваемого материала,
- б) температуры сварочных электродов,
- в) продолжительности сварки,
- г) мощности нагрева
- д) влажности.

12. Какие процессы относят к подготовке тары к упаковыванию? *(несколько ответов)*

- а) специальную обработку тары;
- б) формования и уплотнения продукции;
- в) механическую очистку тары;
- г) мойку и сушку тары;

- д) дозирование продукции;
- е) формирование складной тары.

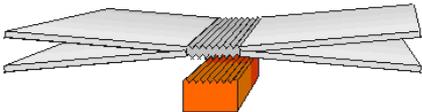
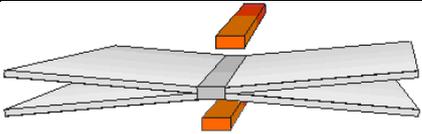
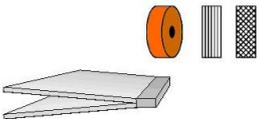
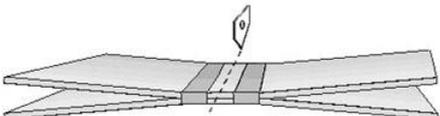
13. Выберите все требования, которые предъявляют к упаковке. *(несколько ответов):*

- а) технологичность;
- б) безопасность;
- в) надежность;
- г) совместимость;
- д) экономичность;
- е) эстетичность;
- ж) экологичность;
- з) безвредность;
- и) взаимозаменяемость.

14. По основным свойствам все сыпучие материалы подразделяют на группы *(несколько ответов):*

- а) крупнокусковые;
- б) кусковые;
- в) зернистые;
- г) мелкокусковые;
- д) волокнистые;
- е) порошкообразные;
- ж) пылевидные;
- з) хлопьевидные.

15. Установить соответствие внешнего вида сварного шва с его названием:

Внешний вид	Название шва
а) 	а) Плоский двусторонний шов
б) 	б) Плоский широкий шов – еврошов
в) 	в) Параллельные швы с разрезом между ними
г) 	г) Плоский непрерывный шов по краю пленки

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
по дисциплине «Технологическое оборудование и оснастка упаковочного и полиграфического производства»

1. Оборудование для смешения сыпучих материалов.
2. Оборудование для смешения высоковязких материалов.
3. Оборудование для механической транспортировки сырья.
4. Пневмотранспортные системы.
5. Сушка в камерных, барабанных и вакуумных сушилках.
6. Сушка в “кипящем слое” и аэрофонтанных сушилках. Сушка и нагрев токами высокой частоты.
7. Каландрование. Каландры: схемы, достоинства и недостатки различных машин.
8. Методы компенсации прогиба валков каландра.
9. Дисковые, комбинированные и плунжерные экструдеры.
10. Шнековые экструдеры. Типы шнеков.
11. Процессы, протекающие при экструзии.
12. Принцип расчета одношнековых экструдеров.
13. Конструкция и работа многошнековых и экструзионных машин.
14. Оборудование для производства полиэтиленовой пленки.
15. Оборудование для производства толстых плёнок и листов.
16. Конструкции агрегатов для производства полимерных труб, шлангов и профилей.
17. Оборудование для производства ориентированных и термоусадочных плёнок.
18. Оборудование для получения многослойных пленочных материалов методом соэкструзии.
19. Оборудование для экструзионного ламинирования и каширования.
20. Оборудование для металлизации пластмасс.
21. Производство пористых газонаполненных изделий и рукавной сетки.
22. Оборудование для литья под давлением изделий из полимерных материалов.
23. Пневмовакуумформование.
24. Оборудование для экструзионно-выдувного формования.
25. Оборудование для сварки полимерных материалов.
26. Классификация и общая характеристика способов формования.
27. Общие закономерности процесса отлива пленки.
28. Технология получения пленки методом отлива. Виды брака.
29. Общие закономерности процесса пропитки.
30. Технология пропитки.
31. Получение плёночных материалов методом промазки.
32. Оборудование для прессования.
33. Оборудование для контроля качества упаковки.
34. Флексографские печатные машины.

35. Машины глубокой печати.
36. Офсетные печатные машины.
37. Трафаретные печатные машины.
38. Струйные печатные машины.
39. Машины для резки материалов, скрепления, высечки.
40. Машины для тиснения материалов, фальцевания, бигования, гренирования.
41. Машины тампонной печати.
42. Устройства для подачи листового материала.
43. Устройства для подачи рулонного материала.
44. Классификация упаковочного оборудования.
45. Операции по фасованию и упаковыванию. Структура фасовочной машины.
46. Дозирование упаковываемого продукта.

ГЛОССАРИЙ

Асептическое упаковывание – это распространенная в настоящее время технология, при которой продукт и упаковка стерилизуются отдельно различными способами, а затем упаковка наполняется продуктом и закупоривается в стерильных условиях.

Антиоксиданты – вещества, замедляющие или предотвращающие окислительные процессы, приводящие к старению полимеров.

Антистатитики – добавки, вводимые в состав полимерных материалов при экструзии для уменьшения на их поверхности значения удельного электрического напряжения.

Аппликатор этикеток – устройство, с помощью которого самоклеящиеся этикетки отделяются от подложки рулона и наклеиваются на различные поверхности.

Аэрозоль – система, в которой дисперсионной средой служит газ, а дисперсной – твердые или жидкие частицы.

Аэрозольная тара – изобарическая тара с распылительным клапаном.

Бадья – деревянное окованное или металлическое широкое ведро, немного суженное книзу.

Бак – крупногабаритная транспортная тара с загрузочным (люк) и сливным отверстиями.

Бактерицидная бумага – биоцидная бумага, содержащая бактерицидные вещества, употребляемая для упаковывания продуктов с целью предохранения их от заражения бактериями.

Баллон – транспортная тара, имеющая корпус каплеобразной, шарообразной или цилиндрической формы, со сферическим или вогнутым дном, с узкой горловиной.

Бандероль – транспортная тара, образованная методом группирования потребительской тары или группы изделий в единый блок с последующим скреплением полимерной пленкой или бумагой.

Банка – потребительская тара, имеющая цилиндрический корпус с горловиной, диаметр которой равен диаметру корпуса или незначительно меньше его, с плоским или вогнутым дном, вместимостью от 0,025 до 10,0 дм³.

Баночка – банка вместимостью менее 0,025 дм³.

Барабан – транспортная тара, имеющая гладкий или гофрированный корпус цилиндрической формы, без обручей или зигов катания, с плоским дном и крышкой или без нее.

Бронзирование – нанесение бронзовой или алюминиевой пудры на свежееотпечатанный оттиск.

Брутто – масса упаковки и продукции в ней.

Буклет – сфальцованное (но не сшитое) издание в 1/2, 1/4 печатного листа.

Бумага – материал в виде тонкого листа (толщина 4×400 мкм), состоящий в основном из предварительно размолотых растительных волокон,

беспорядочно переплетенных и связанных между собой силами поверхностного сцепления.

Бумажная тара – упаковочные изделия из бумаги: мешки, пакеты, конверты, коробки, стаканы, этикетки для завертки кондитерских и молочных продуктов и др.

Бумажный шпагат – шпагат, вырабатываемый путем скручивания одной, двух или трех лент крафт-бумаги.

Бутылка – потребительская тара, имеющая цилиндрический корпус, переходящий в узкую горловину, предусмотренную для укупоривания, с плоским или вогнутым дном.

Бутыль – транспортная тара вместимостью от 10 дм³ и более, преимущественно с цилиндрическим корпусом, переходящим в узкую горловину, предусмотренную для укупоривания, с плоским или вогнутым дном.

Бухта – катушка с намотанной на нее тканью, бумагой, пленкой.

Вакуумное укупоривание – герметичное укупоривание с созданием давления в таре ниже атмосферного.

Вакуумное фасование – фасование продукции при давлении в расходном резервуаре и (или) таре ниже атмосферного.

Ведро – емкость со съемной крышкой, с одной или двумя ручками.

Вибростойкость – устойчивость тары к вибрации с установлением пределов частоты колебаний и ускорений.

Вид тары – классификационная единица, определяющая тару по форме.

Водонепроницаемая бумага – бумага с повышенным сопротивлением проникновению воды.

Вместимость (тары) – параметр тары, определяемый и внутренними размерами.

Водопоглощение – способность материала впитывать воду и удерживать ее.

Возвратная тара – тара, бывшая в употреблении, предназначенная для повторного использования.

Воротник – конструктивный элемент металлического баллона.

Вспомогательное упаковочное средство – элемент упаковки, который в комплексе с тарой или без нее выполняет функцию упаковки.

Выкладка – размещение ассортиментной линейки товаров на полках торговой точки.

Высечка – автоматизированная или механизированная вырезка картонных или бумажных заготовок нужной формы для изготовления ящиков или коробок с одновременным нанесением линий сгиба.

Герметичная тара – тара, конструкция которой в комплекте с укупорочным средством обеспечивает непроницаемость газов, паров и жидкостей.

Герметичность – отсутствие обмена между содержимым тары и внешней средой. 340 100. Гильза – вспомогательное упаковочное средство, имеющее форму трубки для наматывания бумаги или гибких материалов.

Гофрированный картон – тарный картон, состоящий из чередующихся, склеенных между собой плоских и гофрированных слоев, предназначенный для изготовления коробок и ящиков.

Гофроагрегат – машина для изготовления гофрированного картона.

Гофрокартон – гофрированный картон.

Гофрокороб – короб из гофрокартона.

Гофрокоробка – коробка из гофрированного картона.

Гофропласт – полимерный материал, по конструкции аналогичен трехслойному гофрированному картону.

Гофротара – вид тары из картона.

Гофроящик – ящик из гофрокартона.

Групповая тара – тара, предназначенная для определенного числа одинаковых единиц продукции.

Группирование продукции – объединение определенного числа упаковочных единиц или неупакованной штучной продукции в определенном порядке.

Дозатор – устройство для автоматического отмеривания (дозирования) определенного количества продукции по массе, объему или штуками.

Дозирование – отмеривание требуемого количества продукции по счету, массе или объему.

Жесткая тара – тара, не меняющая форму и размеры при ее наполнении.

Жесткость – способность упаковки (контейнера) выдерживать установленные величины поперечных или продольных усилий. Для упаковки обуславливается соответствующей нормативно-технической документацией.

Жесть – холоднокатаная отожженная листовая сталь толщиной 0,10–0,36 мм, с нанесенными защитными покрытиями из олова или специальными покрытиями, например, лак, цинк, хром и др.

Жиронепроницаемая бумага – бумага с повышенным сопротивлением проникновению жиросодержащих веществ.

Жиронепроницаемость – свойство некоторых упаковочных видов бумаги не пропускать жир.

Завертывание продукции – процесс упаковывания продукции путем механического обертывания изделий упаковочным материалом;

Инвентарная тара – многооборотная тара, принадлежащая конкретному предприятию и подлежащая возврату данному предприятию.

Индивидуальная (порционная) тара – тара, предназначенная для единицы продукции.

Каландр – машина, состоящая из системы валов, между которыми пропускают материал (бумагу, картон) для придания ему повышенной гладкости, лоска (глянца).

Канистра – тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, форму, близкую к прямоугольной, с приспособлением для переноса, сливной горловиной и крышкой с затвором.

Капсула – герметично закрытое вместилище, желатиновая, бумажная или иная легкая оболочка для некоторых лекарств.

Каширование – соединение (склеивание) двух или нескольких слоев одинаковых или различных материалов (бумаги с картоном, фольги и пленки с бумагой или картоном и т.п.).

Кипа – упаковочная единица, содержащая подпрессованные изделия или материалы, обвязанные проволокой, лентой или металлическими стяжками, которая может быть обернута или обшита.

Клейстер – клей, приготовленный из крахмала. Применяется для склейки бумаги, картона.

Кликлоктопсайдер – специализированная сварная пачка, снабженная сдвоенным клапаном.

Кодирование – процесс нанесения знаков (символов), с помощью которых может быть представлена (закодирована) информация об упаковываемой продукции и изготовителе.

Колпачок – укупорочное изделие – обеспечивает герметичную укупорку бутылок и других емкостей. Изготавливается из полимеров, металлов и обычно имеет винтовую нарезку.

Конвейер – машина для непрерывного транспортирования грузов.

Консервы – консервированные пищевые продукты.

Контейнер – единица транспортного оборудования, многократно используемая на одном или нескольких видах транспорта, предназначенная для перевозки и временного хранения грузов, с приспособлениями, обеспечивающими механизированную установку и снятие ее с транспортных средств, с внутренним объемом 1 м³ и более.

Кронен-пробка – укупорочное изделие – металлическая пробка корончатой формы с уплотнением в виде вкладыша или кольца, используется для герметизации стеклянных бутылок методом обжима.

Корзина – жесткая транспортная тара сферической, цилиндрической, прямоугольной или иной формы, плетеная или имеющая сквозные отверстия, занимающие не менее половины площади ее поверхности, с ручками или без них.

Короб – деревянная тара цилиндрической, овальной, прямоугольной и иной формы, сплетенная без ребер из дранки, полос шпона или луба.

Коробка – разовая потребительская тара, имеющая корпус разнообразной формы, с плоским дном, закрываемая клапанами или крышкой съемной, или на шарнире.

Коробочный картон – тарный картон машинной гладкости, иногда каландрированный, применяемый для изготовления малогабаритной тары.

Коррекс – объемный бугорчатый или ячеистый художественно оформленный вкладыш, помещаемый в потребительскую тару.

Крупногабаритная тара – тара, вместимость которой более 250 дм³ и габаритные размеры свыше 1200×1000×1200 мм.

Крышка – укупорочное средство для закрывания верха или горловины тары.

Кулек – небольшой бумажный мешочек, пакетик.

Крышка «Твист-офф» – крышка с заверткой впритирку;

Крышка вдавливаемая (внахлобучку) – крышка металлическая, многократного использования, с отбортованным фланцем, вдавливается с натягом в горловину банки.

Крышка винтовая – укупорочное изделие из металла или пластмассы с уплотняющим вкладышем или кольцом. Имеет резьбу или винтовые выступления, навинчивается на резьбовую горловину стеклянной, пластмассовой или металлической тары.

Крышка свободнонадеваемая - крышка цилиндрической, прямоугольной или иной формы с гладкими стенками. Надевается на гладкую горловину корпуса банки, может использоваться многократно.

Крышка СКО (для стеклянных банок консервная обжимная) - укупорочное изделие одноразового применения, используется для герметичного укупоривания цилиндрических стеклянных банок методом обкатки роликом. Обычно металлическая, с резиновой уплотняющей прокладкой.

Лайнер – плоский слой гофрированного картона.

Лак – защитная пленка, которая в жидком виде наносится на внутреннюю или внешнюю поверхность упаковки для того, чтобы защитить ее или содержимое.

Лакирование – нанесение на оттиск прозрачного бесцветного лака для механической прочности, эластичности и водостойкости.

Ламинат – гибкий многослойный материал, получаемый в результате соединения исходных материалов в многослойный ламинированием и кашированием.

Ламинирование – нанесение на бумажную основу расплавов пластмасс с целью придания материалу газо-, паро-, водонепроницаемости и других специальных свойств. Широко применяется в производстве упаковочных материалов для фасования пищевых продуктов.

Литография – способ печати, при котором рисунок наносят на плоскую поверхность литографского камня специальной краской, содержащей жирные кислоты, мыла и смолы, а пробельные участки увлажняют водой и делают таким образом невосприимчивыми к краске.

Литье – получение отливок путем заливки расплавленных материалов в литейную

Логистика – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутризаводской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.

Логотип – фирменный знак, идентификатор компании, фирмы.

Ложемент – часть сложной упаковки, подложка (вкладыш) для фиксации товара, которая вкладывается в картонную упаковку.

Малогабаритная тара – тара, вместимость которой менее 250 дм³ и габаритные размеры менее 1200×1000×1200 мм.

Маркирование – нанесение маркировки на упаковку и (или) продукцию;

Мелование бумаги (картона) – нанесение на поверхность бумаги (картона) покрытия, состоящего в основном из пигмента и клеящего вещества, с целью облагораживания или придания специальных свойств поверхности листа.

Металлизированная бумага, металлизированный картон – бумага, картон с покровным слоем из металлической фольги или из распыленного металла.

Мешковина – ткань для мешков, обычно джутовая или холстина.

Мешок – транспортная мягкая тара, имеющая корпус в форме рукава, с дном и открытым или закрытым верхом с клапаном, вместимостью более 20,0 дм³.

Миграция – физико-химический процесс переноса молекул и ионов химических соединений.

Механическая очистка тары – удаление загрязнений с поверхностей тары механическим и (или) пневматическим воздействием.

Многооборотная тара – транспортная тара, прочностные показатели которой рассчитаны на ее многократное применение.

Многослойная бумага (картон) – бумага (картон), состоящая из нескольких элементарных слоев, спрессованных во влажном состоянии.

Множественная тара – тара, которая предназначена для двух или более единиц товаров (комплекты товаров).

Мойка тары – удаление загрязнений с поверхностей тары моющими средствами и водой.

Мюзле – укупорочное металлическое средство, применяемое для укупоривания бутылок с пищевыми жидкостями, имеющими избыточное давление, закрепляемое на горловине после укупоривания ее пробкой.

Мягкая тара – тара, форма и размеры которой меняются при ее наполнении.

Негерметичная тара – тара, конструкция которой в комплекте с укупорочным средством не обеспечивает непроницаемость газов, паров и жидкостей.

Неразборная тара – тара, конструктивным исполнением которой не предусматривается ее разборка в процессе эксплуатации.

Нестандартная тара – тара, не отвечающая требованиям соответствующих нормативных документов.

Нетто – масса продукции в упаковочной единице.

Нештабелируемая тара – тара, конструкция и прочностные показатели которой позволяют укладывать ее с упакованной продукцией только в один ряд.

Обандероливание – обертывание упаковочных единиц или не упакованной штучной продукции полосой упаковочного материала по всему периметру или частично.

Обвязывание тары (упаковочной единицы) – скрепление упаковочной единицы обвязочным материалом с соединением концов механическим путем или сваркой.

Ориентирование продукции (тары) – приведение продукции (тары) в определенное положение по отношению к рабочим органам упаковочного оборудования.

Оберточная бумага – бумага, изготовленная из различных волокнистых полуфабрикатов, для упаковки пищевых продуктов и готовых изделий.

Оболочка – объемная упаковка, полностью покрывающая упаковываемое изделие, изготавливаемая из тонколиствого (пленочного) материала, плотно облегающая или свободно покрывающая изделие.

Оборот тары – обращение тары между двумя последовательными заполнениями.

Оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.

Отгрузка – передача изготовленной продукции перевозчику для доставки потребителю или непосредственно потребителю в месте изготовления.

Отделка (бумаги) – технологические операции, выполняемые после выхода бумаги или картона из бумаго- или картоноделательной машины.

Открытая тара – тара, конструкция которой исключает применение крышки или затвора.

Пакетирование – формирование и скрепление грузов в укрупненную грузовую единицу, обеспечивающие при доставке в установленных условиях их целостность, сохранность и позволяющие механизировать погрузочно-разгрузочные работы.

Пакеты-гриль – бумажные ламинированные фольгой (фольгированные) и полиэтиленом пакеты, сохраняющие температуру продукта продолжительное время.

Пакеторасформировывание – разделение транспортного пакета на упаковочные единицы.

Паллета (Поддон) – плоская транспортная структура, сделанная из дерева или пластмассы (в некоторых случаях из металла) для перемещения разнообразных товаров удобным способом, будучи снятым любым передвижным грузоподъемным устройством

Пачка – разовая потребительская тара с корпусом в форме параллелепипеда, закрываемая клапанами.

Пенал – коробка, закрываемая крышкой в форме обечайки.

Пенопласт – полимерный материал с содержанием газовой фазы не менее 50 % по объему и минимальным диаметром ячеек 0,02 мм, применяемый для изготовления транспортной тары и вспомогательных упаковочных средств.

Пергамент – жиронепроницаемая бумага, используемая для упаковки пищевых продуктов.

Печать – процесс переноса красящего вещества с печатной формы на запечатываемый материал или на какое-либо изделие сложной формы.

Пиролиз – разложение вещества под действием высоких температур.

Пломбирование упаковки – снабжение упаковки пломбами, позволяющими контролировать целостность упаковки.

Подпергамент – тонкая бумага, изготовленная из целлюлозы жирного помола, с ограниченной жиропроницаемостью и высокой механической прочностью для упаковывания пищевых продуктов.

Позиционирование – последний этап принятия стратегических решений, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желаемую ответную реакцию со стороны целевого рынка.

Полиамид – нейлоновый полимер.

Поливинилацетат – бесцветный прозрачный полимер, обладающий высокой светостойкостью, применяемый в производстве красок, клеев, уплотнительных прокладок.

Поливинилиденхлорид – виниловый мономер, который имеет на один атом хлора больше, чем мономер винилхлорида.

Поливинилхлорид – синтетический полимер, прозрачная пленка или лист. Для целей упаковки применяют не пластифицированный ПВХ – прозрачный материал, который хорошо формуется, обладает высокой жиростойкостью и кислородонепроницаемостью. Из ПВХ изготавливают главным образом потребительскую тару.

Полиграфия – промышленность, охватывающая все виды печатной продукции, в том числе упаковочных изделий.

Полимер – высокомолекулярное соединение, молекулы (мономеры) которого состоят из большого числа многократно повторяющихся групп атомов, соединенных химическими связями.

Полипропилен – экологически чистый полимер, гармонично сочетающий в себе жесткость формы и пластичность.

Полистирол – полимерный материал общего назначения, жесткий, с невысокими защитными свойствами, который используется для изготовления прозрачных или цветных материалов методом инъекционного формования.

Полиуретан – синтетический полимер, который образуется при взаимодействии полиизоцианатов со спиртами.

Полиэтилен – наиболее широко распространенный (по объемам производства) полимер.

Полиэтилентерефталат – пластмасса, широко используемая для формования бутылок, производства пленки и др.

Полужесткая тара – тара, форма которой незначительно меняется после заполнения продуктом.

Пробка – укупорочное средство, обычно цилиндрической формы, изготавливаемое из стекла, металла, дерева, пластмассы или коры пробкового дерева, пробку можно многократно вставлять в отверстие упаковки и вынимать из него и соответственно надевать (навинчивать) или снимать.

Производственная тара – тара, предназначенная для хранения, перемещения и складирования продукции на производстве.

Прокладка – плоский прямоугольный или фигурный вкладыш из листовых материалов, помещаемый между отдельными рядами или слоями продукции для предохранения от перемещений или для упрочнения тары.

Разборная тара – многооборотная тара, конструкция которой позволяет разобрать ее на отдельные части и вновь собрать, соединив сочленяющие элементы.

Развертка картонного ящика – заготовка ящика с поперечными и продольными линиями рилевки, с высеченными клапанами.

Размол – один из первых процессов при производстве бумаги и картона.

Реактопласт – пластмасса, переработка которой в изделия сопровождается необратимой химической реакцией, приводящей к образованию неплавкого и не растворимого материала.

Решетчатая тара – тара, детали которой соединены между собой с заданными просветами.

Рилевание – нанесение роликом заданного профиля линии сгиба на прямолинейном участке картона или гофропласта за счет их смятия (уплотнения).

Рисайклинг (рициклинг) – вторичное использование утилизированных и сепарированных бывших в употреблении упаковочных материалов или изделий.

Робот – автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций.

Рулон – упаковочная единица цилиндрической формы, представляющая собой ленту гибкого материала, смотанную в трубу (трубку) или намотанную на жесткую гильзу, вал.

Саше – пакет типа «подушечка», заделываемый лишь с двух торцевых сторон с вертикальным швом сзади и используемый для хранения легких закусок.

Складная тара – многооборотная тара, конструкция, свойства которой позволяют сложить ее без нарушений сочленения и вновь придать таре первоначальную форму.

Складская тара – разновидность транспортной оборотной тары, используемой для приемки, хранения и комплектования продукции в складских условиях.

Склеивание – соединение деталей тары с помощью клея, ленты с адгезивным слоем и др.

Склейка – один из полиграфических процессов, применяемый для соединения деталей при производстве папок, коробок из картона и др.

Скоба – средство для степлера и скобосшивателя.

Слоттер – оборудование для изготовления разверток гофротары.

Специализированная тара – тара, предназначенная для упаковывания, транспортирования и хранения определенного вида продукции или для определенных условий эксплуатации.

Спрей – кнопочный распылитель в винтовом исполнении, применяющийся для укупорки изделий бытовой химии, а также парфюмерных, косметических и фармацевтических.

Стаканчик – разовая потребительская тара, имеющая корпус в форме цилиндра или усеченного конуса, сужающегося ко дну, с плоским или вогнутым дном.

Стандартная тара – тара, отвечающая требованиям соответствующих нормативных документов.

Стандартная упаковка – упаковка, отвечающая требованиям соответствующих стандартов и (или) технических условий.

Стекло – материал, полученный при остывании расплава, содержащего стеклообразующие компоненты.

Стеклотара – бутылки и банки из стекла.

Стеллаж – многоярусное устройство для хранения грузов на складе.

Стерилизация – обработка пищевых продуктов при температуре 112–120 °С с целью уничтожения в них болезнетворных микробов.

Стикер – наклейка, малая форма полиграфии, которая выпускается на самоклеящейся основе.

Стирол – продукт соединения этилена с бензолом и последующего крекинга этилбензола.

Стрейч-пленка – растягивающаяся пластиковая плёнка, служащая для упаковки каких-либо товаров или грузов, в частности на поддонах.

Сушка – снижение влагосодержания пищевых продуктов.

Тампопечать – косвенный способ глубокой печати, который широко применяется для печатания на предметах с криволинейной поверхностью разной структуры.

Тара – основной элемент упаковки, предназначенный для размещения продукции.

Теплостойкость – способность полимерных материалов не размягчаться (сохранять жесткость) при повышении температуры.

Термопласт – вид пластмассы, которая после формования изделия сохраняет способность к повторной переработке.

Термосвариваемая упаковочная бумага – прочная бумага с ограниченной паропроницаемостью, с поверхностным термосвариваемым слоем и нормируемой прочностью термосвариваемого шва, для автоматического упаковывания различных товаров.

Термосваривание упаковочных материалов - образование неразъемного соединения упаковочных материалов под действием тепла, при котором частично или полностью исчезает граница раздела свариваемых материалов;

Термосклеивание упаковочных материалов - склеивание упаковочных материалов под действием тепла.

Термоусаживание упаковки – уменьшение объема упаковки за счет теплового воздействия для придания ей формы продукции или для связывания в едином блоке упаковочных единиц и неупакованной штучной продукции.

Технология – понятие, включающее в себя всю совокупность знаний о методах и мастерстве обработки сырья, материалов или полуфабрикатов и переработке их в готовые изделия промышленного производства с заданными свойствами

Тип тары – классификационная единица, определяющая тару по материалу.

Типоразмер тары – тип тары одного размера.

Топлайнер – картон для плоских слоев гофрокартона.

Транспортная маркировка – маркировка, информирующая о получателе, отправителе и способах обращения с упакованной продукцией при ее транспортировании и хранении.

Транспортная тара – тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу.

Трэйтайт – лоток с укрепленными боковыми стенками, углами, имеющий внутри полимерное покрытие.

Туба – разовая потребительская тара, имеющая корпус, обеспечивающий выдавливание содержимого, с узкой горловиной, укупориваемой бушоном, и дном, закрываемым после наполнения продукцией.

Тубус – коробка в виде цилиндрического пенала (помада, тушь).

Укладывание продукции – помещение в тару упаковочных единиц или неупакованной штучной продукции в определенном порядке.

Укупоривание – закрывание тары после помещения в нее продукции с целью обеспечения ее сохранности и создания условий ее транспортирования, хранения и сбыта.

Укупоривание закатыванием – укупоривание крышкой при совместном подгибе фланцев крышки и корпуса тары или подгибе края боковой поверхности крышки под уступ горловины.

Укупоривание замком-зажимом – укупоривание загибом и сцеплением предварительно изготовленных клапанов с выступающими частями в форме замков-застежек;

Укупоривание запечатыванием – укупоривание за счет склеивания, термосклеивания или термосваривания упаковочного материала.

Укупоривание навинчиванием – укупоривание крышкой с помощью резьбы.

Укупоривание насаживанием – укупоривание за счет упругой деформации укупорочного средства.

Укупоривание обжимом – укупоривание крышкой за счет необратимой деформации боковой поверхности крышки;

Укупоривание скрепкой – укупоривание смятием, складыванием или скручиванием горловины тары с последующим зажимом скрепкой;

Универсальная тара – тара, предназначенная для упаковывания, транспортирования и хранения различных видов продукции.

Упаковка – средство или комплекс средств, обеспечивающие защиту продукции от повреждений и потерь, окружающей среды от загрязнений, а также процесс обращения продукции.

Упаковочный материал – основной элемент изготовления упаковки, который, как правило, образует упаковочные средства.

Уплотнение продукции – увеличение плотности продукции с целью рационального использования тары и придания упаковочной единице окончательной формы и размеров.

Усушка – уменьшение массы товара вследствие испарения влаги во время его хранения или перевозки

Утечка – уменьшение массы или объема товара вследствие его вытекания или просыпки из тары или транспортных средств.

Утилизация – переработка и использование в качестве вторичного сырья бывших в употреблении тары, упаковочного материала или отходов их производства.

Утруска – уменьшение массы сыпучих товаров вследствие тряски при перевозке, пересыпке или перевалке.

Фальц – сгиб листа, образуемый при фальцовке.

Фальцовка – нанесение линий сгиба на заготовку картонного ящика, коробки.

Фанера – материал из древесины, который состоит из нескольких слоев лущеного шпона, склеенных между собой.

Фантик – небольшой кусочек бумаги, служащий упаковкой для кондитерских изделий, чаще всего конфет или жевательной резинки.

Фасование вакуумное – фасование продукции при давлении в расходном резервуаре и (или) таре ниже атмосферного.

Фасование и розлив – помещение продукции в тару или упаковочный материал с предварительным или одновременным дозированием продукции.

Фасование при избыточном давлении – фасование продукции при давлении в расходном резервуаре и (или) таре выше атмосферного.

Фиксирование продукции – закрепление продукции или ее подвижных неприкрепленных частей, предотвращающее их перемещение при погрузке, разгрузке и транспортировании.

Флайер – рекламная листовка. 595. **Флакон** – потребительская тара, имеющая корпус разнообразной формы, резко переходящий в горловину, диаметр венчика которой значительно меньше диаметра описанной окружности корпуса, с плоским или вогнутым дном, укупориваемая крышкой или пробкой.

Фланец – плоское кольцо или диск с отверстиями под болты или шпильки.

Флексография – способ высокой печати с использованием гибких резиновых форм и быстровысыхающих жидких красок.

Флютинг – волнистый слой, используемый при изготовлении гофрокартона.

Фляга – транспортная тара, предназначенная для многократного применения, имеющая корпус цилиндрической формы и цилиндрическую горловину, диаметр которой меньше диаметра корпуса, с приспособлением для переноса и крышкой с затвором.

Фольга – тонкие листы или ленты от 2 до 100 мкм, изготавливаемые из разных металлов и сплавов

Формирование пакета – придание пакету предусмотренной формы из пленочного материала.

Формирование продукции – придание пластической продукции определенной формы и размеров перед упаковыванием.

Формирование складной тары – придание складной таре предусмотренной формы.

Хранение – складской технологический процесс по обеспечению качественной и количественной сохранности продукции.

Хрупкая тара – тара, чувствительная к воздействию динамических нагрузок.

Хрусталь – особый вид стекла, в состав которого входит в значительных количествах окись свинца.

Цвет – элемент дизайна упаковки, вызывающий быструю реакцию потребителя.

Цветоделение – разделение цветного изображения оригинала с помощью светофильтров, селективных источников или автоматизированными оптоэлектронными средствами на отдельные одноцветные равно масштабные изображения.

Цветопроба – получение полноцветного изображения с цветоделенных фотоформ для контроля за качеством цветоделения.

Целлофан – прозрачный жиро- и влагоустойчивый плёночный материал, получаемый из вискозы.

Целлюлоза – полисахарид, образованный остатками глюкозы.

Цистерна – крупногабаритный бак с круглым или овальным поперечным сечением.

Центрирование рисунка (надписи) – приведение рисунка (надписи), нанесенного на упаковочный материал, в заданное положение по отношению к упаковываемой продукции.

Шелкография – одна из разновидностей трафаретной печати.

Шелфтокер – полоска из твердого картона или пластика, с названием бренда или фирмы-изготовителя продукции.

Шлихтование – пропитывание нитей (волокон) клеящим раствором (шлихтой).

Шнур – материал для обвязки упакованных грузов.

Шов клеевой – соединительный шов, запечатываемый только с помощью клея.

Шредер – измельчитель отходов, одна из разновидностей дробилки.

Штабелер – передвижная машина, оборудованная устройством для штабелирования штучных грузов (транспортной тары).

Штабелеукладчик – машина для укладки тары в штабель.

Штабелирование продукции (тары) – группирование продукции (тары), выполненное в вертикальном направлении.

Эксгаустер – камера для откачивания воздуха при вакуумировании консервных банок.

Эксикатор – толстостенный стеклянный сосуд с пришлифованной крышкой, на дно которого помещают влагопоглощающее вещество, предназначенный для высушивания или хранения высушенных материалов в фармацевтической и лабораторной практике.

Экструзия – способ изготовления профилированных изделий большой длины из пластмасс (пленок, рукавов, труб и т.д.), заключающийся в непрерывном выдавливании размягченного материала через отверстия определенного сечения.

Элеватор – конвейер для транспортирования грузов в ковшах, жестко прикрепленных к замкнутому тяговому элементу, в вертикальном или наклонном направлении.

Этикетирование – нанесение на продукцию или упаковочную единицу этикеток и (или) кольереток.

Этикетка – средство информации об упакованной продукции и ее изготовителе, располагаемое на самой продукции, на листе-вкладыше или на ярлыке, прикрепляемое или прилагаемое к упаковочной единице.

Этикеточная бумага – клееная бумага, иногда мелованная, с ограниченной деформацией после намочания, для печатания этикеток.

Этилен – простейший ненасыщенный углеводород. Мономер.

Этикетировочная машина – аппарат, автоматически наклеивающий этикетку на продукцию.

Ящик – транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, преимущественно форму прямоугольника, с дном, двумя торцовыми и боковыми стенками, с крышкой или без нее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузьмич В.В. Технологии упаковочного производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Кузьмич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 382 с. – ISBN 978-985-06-2180-1.
2. Технологии производства упаковки на основе бумаги [Текст] : учебное пособие / А. Я. Агеев, Н. Л. Медяник, О. А. Мишурина и др. ; МГТУ. – Магнитогорск, 2012. – 172 с. – ISBN 978-5-9967-0249-7.
3. Шипинский В.Г. Оборудование для производства тары и упаковки [Электронный ресурс]. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 624 с. – ISBN 978-5-16-005290-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=249578>.
4. Богуславский Л.А. Технологические машины упаковочного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Богуславский, Л.Л. Богуславский, В.Б. Первов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2014. – 141 с. – ISBN 978-5-394-02457-3 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514558>.
5. Ефремов Н.Ф. Технология упаковочного производства: учеб. пособие / Н.Ф. Ефремов, М.Г. Колесниченко. – М.: МГУП, 2011. – 350 с.
6. Ефремов Н.Ф. Проектирование упаковочных производств. Часть 1: Упаковки из гофрокартона: Учеб. пос. – М.: МГУП, 2004. – 394 с.
7. Митрофанов В.П. Технологическое оборудование и оснастка упаковочного производства: Учеб. пос. / В.П. Митрофанов, В.И. Бобров. Издательство МГУП. – М.: 2003. – 204 с.
8. Ефремов Н.Ф. Тара и ее производство: Учеб. пос. – М.: МГУП, 2001. – 312 с.
9. Крыжановский В.К. Технология полимерных материалов: Учеб. пособие для вузов / В.К. Крыжановский. - СПб.: Профессия, 2008. – 534 с.
10. Чернов М.Е. Упаковка сыпучих продуктов: Учеб. пос. для ВУЗов - М.: ДеЛи, 2000. - 163с.
11. Установка разлива жидких и пастообразных продуктов Модель УД-2. Паспорт Д.978.00.00.00 ПС, 2001. - 17 с.
12. Установка заварки стаканчиков крышками Модель УСС-2. Паспорт ПБИЛ 10-3425-005 ПС, 2001. - 10 с.
13. Полуавтоматическое устройство укупорки бутылок пластмассовыми пробками с резьбой Модель УУ-3. паспорт ПБИЛ 10-3421-010 ПС, 2001. - 5 с.
14. ГОСТ 12.4.118-82. Система стандартов безопасности труда. Пленочные полимерные материалы и искусственные кожи для средств защиты рук. Метод определения стойкости к проколу. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 6 с.
15. Литвинец, Ю. И. Технологическое оборудование для переработки пластмасс методом экструзии [Текст] : учебное пособие / Ю. И. Литвинец, В. Г. Бурындин, А. П. Пономарев ; МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2015. – 89 с. – ISBN 978-5-9967-0671-6.
16. Технологии производства упаковки на основе бумаги [Текст] :

учебное пособие / А. Я. Агеев, Н. Л. Медяник, О. А. Мишурина и др. ; МГТУ. – Магнитогорск, 2012. – 172 с. – ISBN 978-5-9967-0249-7.

17. Крыжановский В. К. Инженерный выбор и идентификация пластмасс [Текст] / В.К. Крыжановский. - СПб. : НОТ : Научные основы и технологии, 2009. – 203 с.

18. Сухарева Л.А. Справочное пособие по композиционным материалам для упаковки и тары: справочник / Л.А. Сухарева. – М.: ГИОРД, 2007. – 280 с. – ISBN 978-5-98879-013-6.

19. Веселов А.И., Веселова И.А. Технологическое оборудование, оснастка и основы проектирования упаковочных производств: учебное пособие / А.И. Веселов, И.А. Веселова. - М.: ИНФРА-М, 2011. – 262 с. – ISBN 978-5-16-004406-4. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=213205>.

20. Тарасюк Е.В., Пономарев А.П. Испытания упаковочных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Е.В. Тарасюк, А.П. Пономарев; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-R).- Систем. требования : IBM PC, любой, боле 1 GHz ; 10 Мб HDD ; MS Windows и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана. - <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/313951>. № гос. регистрации 0321701293.

21. Технологии переработки полимеров [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / В.Г. Буриндин, А.П. Пономарев: ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова - Электрон. текстовые дан. (6,74 Мб). – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Загл. с титул. экрана. – № гос. регистрации 29430.

22. Основы технологии производства полимеров [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / В.Г. Буриндин, Н.И. Коршунова, О.В. Ершова; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

23. Оборудования для рециклинга полимеров [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://www.eximpack.com/oborudovanie/pererabotka_polimernyh_othodov/.

Учебное текстовое электронное издание

**Тарасюк Елена Владимировна
Пономарев Антон Павлович
Мишурина Ольга Алексеевна
Муллина Эльвира Ринатовна**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Учебное пособие

1,68 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2018 год
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
Кафедра химии
Центр электронных образовательных ресурсов и
дистанционных образовательных технологий
e-mail: ceor_dot@mail.ru