

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МАШИНОВЕДЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим работам
по дисциплине
«Технологическое оборудование пищевых производств»
для студентов специальности 1-36 09 01
«Машины и аппараты пищевых производств»

Раздел «Тара и упаковка»

БРЕСТ 2015

УДК 621.9.06

Методические указания выполнены для проведения практических работ в рамках дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» и содержат руководство для выполнения работ раздела «Оборудование для упаковки пищевой продукции».

Методические указания предназначены для студентов для студентов специальности 1-36 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств».

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры машиноведения и рекомендованы к изданию. Протокол №2, от ____ .10.2015 г.

Составители: В.П. Горбунов, доцент, к.т.н.
Ю.А. Дакало, ст. преподаватель
Н.У. Ляшук, ст. преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Практическая работа №1 ДОЗИРОВАНИЕ, ФАСОВАНИЕ И УПАКОВКА СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ	4
2. Практическая работа №2 ДОЗИРОВАНИЕ, ФАСОВАНИЕ И УПАКОВКА ЖИДКИХ ПАСТООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ.....	10
3. Список рекомендуемой литературы	15
Приложение 1. Типы упаковок.....	16
Приложение 2. Пример выполнения чертежа схемы технологического комплекса дозирования, фасования и упаковки сыпучих продуктов	20
Приложение 3. Пример выполнения чертежа схемы технологического комплекса дозирования, фасования и упаковки жидких и пастообразных продуктов	21

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ДОЗИРОВАНИЕ, ФАСОВАНИЕ И УПАКОВЫВАНИЕ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ

Цель работы:

- изучить конструкции и принцип действия технологического оборудования для дозирования, фасования и упаковки сыпучих продуктов ведущих отечественных и зарубежных компаний;
- научиться подбирать технологическое оборудование для выполнения конкретного технологического процесса дозирования, фасования и упаковки сыпучих продуктов.

1. Теоретическая часть

Дозирование заключается в отмеривании требуемого количества продукции, а фасование – это ее размещение в таре или упаковочном материале с предварительным либо с одновременным дозированием.

Сыпучие продукты упаковываются в основном в пакеты, оболочки и в термоформованную пластмассовую тару. Наиболее экономичным является упаковывание в пакеты.

Технологическое оборудование, применяемое для упаковывания в пакеты, по назначению подразделяется на следующие группы:

- обеспечивающее изготовление бумажных пакетов из рулонных материалов;
- обеспечивающее изготовление плоскосложенных корпусов полужестких пакетов из заготовок (разверток), предварительно полученных на печатно-высекальных машинах (из флатовых заготовок);
- обеспечивающее изготовление полимерных пакетов из однослойных и многослойных рулонных пленочных материалов;
- предназначенное для фасования продукции в готовые пакеты и их укупоривания;
- фасовочно-упаковочные автоматы (ФУА), в которых изготовление пакетов совмещается с процессом дозирования, фасования и упаковывания в них продукции.

Последний тип оборудования отличается, с одной стороны сложностью конструкции и эксплуатации, а с другой стороны, высокой производительностью и экономичностью, особенно при больших объемах производства.

Разнообразие этих машин обуславливается следующими факторами:

- формой, вместимостью и исполнением изготавливаемого пакета (двухшовные, трехшовные и четырехшовные пакеты; пакеты с боковыми складками, полужесткие пакеты с плоским прямоугольным дном, декоративные и «стоячие пакеты» типа Doypack и т.д.);
- видом и исходным состоянием упаковочного материала, применяемого для изготовления пакетов (поступающие с одного рулона однослойные, полурукавные, рукавные без складок и с фальцевыми боковыми складками полимерные пленки; поступающие с двух рулонов комбинированные полужесткие материалы на основе картона и алюминиевой фольги; отдельные, заранее выполненные (флатовые) заготовки);
- физическим состоянием упаковываемой продукции (жидкая и пастообразная; легкосыпучая гранулированная, зернистая и мелкоштучная; труднотыпучая порошкообразная, пылевидная и хлопьевидная; смешанная);
- принципом перемещения изготавливаемых объектов (последовательные многопозиционные, а также карусельные и конвейерные машины; роторно- и роторно-конвейерные линии);
- степенью универсальности (переналаживаемые и специальные машины);

– уровнем автоматизации выполняемого процесса (с ручным управлением, полуавтоматические и автоматические машины) и производительностью (одно-, двух- и многопоточные машины);

– компоновочной схемой (с вертикальной, горизонтальной или комбинированной компоновкой);

– особенностями конструктивного исполнения входящих функциональных устройств и другими факторами.

Горизонтальные ФУА широко применяются для мелкопорционного упаковывания гранулированной сыпучей и мелкоштучной продукции в трехшовные пакеты, которые изготавливаются из однослойного пленочного материала, поступающего с одного рулона.

Вертикальные ФУА с воротниковым рукавообразователем применяются для упаковывания жидкой, пастообразной и сыпучей продукции в трехшовные пленочные пакеты, изготовленные из однослойной рулонной ленты. В процессе их работы разматываемая с рулона однослойная лента сворачивается в рукав на воротниковом рукавообразователе, а затем ее сопрягающиеся края соединяются на охватываемой трубе непрерывным продольным нахлесточным сварным швом. После этого на образованном рукаве поперечным соединительным швом выполняется дно пакета. Далее в сформированный рукав из дозатора подается порция упаковываемой продукции, а при последующем продвижении на шаг, он заваривается над продуктом поперечным двойным швом с одновременной разрезкой полотна между швами. В результате, один из этих швов укупоривает отделяемый от рукава заполненный трехшовный пакет, в котором имеются два поперечных соединительных шва и один продольный шов, расположенный на боковой стенке пакета. Второй же поперечный шов остается на конце рукава, образуя дно следующего пакета.

При работе в этих автоматах лента 2 (рис. 4.1.1) упаковочного материала разматывается с рулона 1 и через механизм амортизации и натяжения 3, а также направляющие ролики 4 подается на воротниковый рукавообразователь 5, который обеспечивает ее сворачивание в рукав на сопрягающейся вертикальной трубе 11.

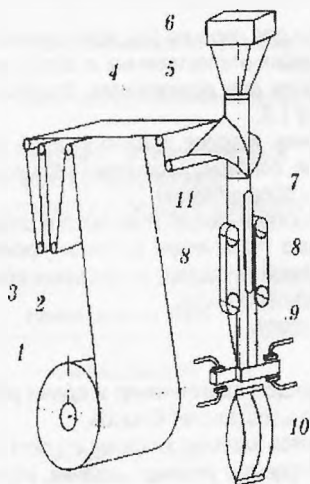


Рисунок 4.1.1 – Схема вертикального ФУА

Края формируемого рукава соединяет непрерывным нахлестным швом вертикальная сварочная линейка 7, прижимающая их к трубе 11 в каждом цикле, а его пошаговое продвижение осуществляет пара ленточных транспортеров 8, у которых синхронно движущиеся бесконечные прорезиненные ленты с двух сторон своими смежными ветвями постоянно прижимаются к формируемому рукаву. Заданный шаг цикловой подачи рукава обеспечивается фотодатчиком, считывающим с поверхности ленты специальные метки, нанесенные при декорировании.

В сформированный и заваренный снизу рукав по фасовочной трубе из дозатора 6 подается порция упаковываемой продукции, и далее он пережимается над продуктом смыкающимися поперечными сварочными линейками 9, выполняющими на пережатом участке рукава два поперечных сварных шва с одновременной разрезкой материала между швами. В результате, один из швов укупоривает отделяемый от рукава заполненный пакет 10, а другой шов остается на конце рукава, образуя дно следующего пакета. Далее цикл повторяется.

В состав данного автомата входят также микропроцессорная система управления, термомаркирующее устройство, проставляющее дату на вертикальном шве пакета, и шкаф с электрооборудованием. В зависимости от свойств упаковываемой продукции эти автоматы могут дополнительно оснащаться различными объемными дозаторами (револьверными, барабанными, стаканчиковыми, шнековыми); дозаторами весовыми однопоточными, многопоточными (до шести потоков) и комбинационными; устройствами снятия статического электричества, удаления пыли, вакуумирования пакетов и заполнения инертным газом; устройствами, формирующими на пакетах боковые складки, плоское дно и выполняющими «европросечки»; загрузочными и отводящими транспортерами, а также другими необходимыми механизмами.

2. Содержание работы

1. Изучить типы применяемых пакетов и материалы, из которых они изготавливаются; классификацию и принципиальные схемы фасовочно-упаковочных автоматов для сыпучих продуктов.
2. Подобрать тип упаковки для перечня (см. приложение 1).
3. Произвести поиск ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей технологического оборудования для дозирования, фасования и упаковки сыпучих продуктов и занести их в таблицу 1.2.
4. Подобрать оборудования, которое должно входить в комплекс для дозирования, фасовки и упаковки продуктов, согласно заданному варианту (см. таблицу 1.1).
5. Обосновать выбранное оборудование.
6. Разработать схему технологического комплекса и спецификацию оборудования.
7. Выполнить необходимые технические расчеты (производительность технологического оборудования, занимаемой площади, установленной мощности, расхода воздуха, численность обслуживающего персонала).
8. Оформить отчет по разделу.

3. Порядок выполнения и сдачи работы

Объем выполнения работы составляет 6 часов.

На первом занятии выдается задание каждому студенту, объясняются преподавателем основные положения. Студенты уясняют задание, изучают теоретическую часть. В порядке самостоятельной работы студенты производят по интернету поиск ведущих

отечественных и зарубежных компаний-изготовителей технологического оборудования и подбор оборудования.

На втором занятии, студенты в режиме конференции обосновывают выбранное оборудование и компании-изготовители. В порядке самостоятельной работы выполняют необходимые расчеты, чертежи схемы комплекса или линии, оформляют отчет.

На третьем занятии студенты в режиме конференции делают доклад по своей работе. Производится прием преподавателем выполненных работ.

4. Исходные данные

Варианты заданий для разработки схемы технологической линии дозирования, фасования и упаковывания сыпучей продукции указаны в таблице 1.1.

Общие исходные данные:

- режим работы – односменный, 8 часов;
- выбрать тип упаковки самостоятельно;
- упаковки укладываются в гофротару и отгружаются на склад готовой продукции.

Таблица 1.1 – Варианты заданий для разработки схем технологических линий фасовки и упаковки сыпучих продуктов

№ п/п	Наименование упаковываемого продукта	Мощность участка в смену, кг	Масса упаковки, кг	Примечание
1	Кофе в зернах	6 000	0,2	
2	Кофе в зернах	10 000	0,25	
3	Печенье	10 000	0,3	
4	Печенье	15 000	0,4	
5	Семечки жареные	13 500	0,4	
6	Семечки жареные	9 500	0,5	
7	Короткорезанные макароны	17 000	0,5	
8	Короткорезанные макароны	8 500	0,5	
9	Какао	4 200	0,125	
10	Какао	7 600	0,15	

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подбор типа упаковки.

Тип упаковки студент подбирает самостоятельно из перечня (см. приложение 1).

5.2. Произвести поиск ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей технологического оборудования.

Поиск производится по интернету в порядке самостоятельной работы. Результаты поиска занести в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Ведущие компании-изготовители (пример)

№ п/п	Наименование компании	Наименование сайта	Наименование выпускаемого оборудования
1	ЗАО НПФ «ТЕКО» г. Миасс Челябинская обл.	www.teko-makiz.ru	– Фасовочно-упаковочное; – термоусадочное; – макаронные линии
2	«Таурас-Феникс» СПб	www.taurasfenix.com	– Фасовочно-упаковочное оборудование для сыпучих и жидких продуктов; – линии глазированных сырков; – др. оборудование

Необходимо охватить максимальное количество компаний. Из них выбираются три наиболее подходящих аналога, данные которых (технические характеристики, краткое описание, особенности) излагаются в отчете. Из этих трех аналогов выбирается лучший вариант, который указывается в спецификации технологической линии. В отчете отражается обоснование выбора оборудования.

Кроме ФУА, в линию могут входить устройства для загрузки продукта в бункер автомата, отводящий транспортер для подачи готовых упаковок в отгрузочную тару, машина для упаковывания тары, транспортное средство для транспортирования готовой транспортной тары с упаковками на склад и другое вспомогательное оборудование.

5.3. Подбор оборудования.

Комплекс технологического оборудования для дозирования, фасования и упаковки продуктов состоит из фасовочно-упаковочного автомата (ФУА) и вспомогательного оборудования (загрузчика продукта, отводящего транспортера и т. д.).

Вначале необходимо подобрать ФУА по комплексу выполняемых функций и производительности. Производительность ФУА задается в количестве порций (доз) в минуту, поэтому, исходя из мощности участка в смену и массы упаковки, определяем необходимую производительность в минуту.

$$\Pi = N/t \cdot m, \quad (1.1),$$

где N – количество упаковываемой продукции в смену;

t – время работы автомата в смену в минутах;

m – масса продукции в одной упаковке.

Так как длительность смены составляет 8 часов, а время чистой работы автомата принимаем 7 часов (один час на технические перерывы, подготовку к работе в начале рабочего дня и уборку рабочего места в конце рабочего дня и другие непроизводительные затраты времени), то $t = 7 \times 60 = 420$ минут.

После того как подобрали ФУА, определяем необходимость во вспомогательном оборудовании и подбираем и его. Подбираем не менее трех лучших аналогов из всего перечня найденного оборудования.

5.4. Обоснование выбора оборудования.

Из числа подобранных аналогов ФУА выбираем один, наиболее подходящий к нашему проекту. Критериями выбора являются следующие:

- соответствие назначению и производительности;
- стоимость, включающая цену ФУА и другие предполагаемые расходы: эксплуатационные, транспортные, таможенные;
- история компании-изготовителя;
- наличие в стране дилеров, представительств, дочерних компаний.

5.5. Разработка схемы технологического комплекса и спецификации.

Чертеж выполняется на листе удобного формата в соответствии с ЕСКД. На чертеже должны быть указаны позиции входящего в состав комплекса оборудования и габаритные размеры комплекса. Пример выполнения чертежа схемы технологического комплекса представлен в приложении 2. Спецификация выполняется в соответствии с ГОСТ 2.106-96.

5.6. Технические расчеты.

Расчет необходимой производительности ФУА.

Расчет необходимой производительности ФУА производим по формуле (1.1).

Расчет занимаемой площади.

Расчет занимаемой площади производится после выполнения чертежа планировки оборудования и определяется как произведение длины и ширины производственного комплекса.

Расчет установленной мощности.

Установленная мощность комплекса определяется как сумма мощностей приводов всех машин, входящих в комплекс.

Расчет численности обслуживающего персонала.

Расчет выполняется исходя из анализа всех операций по дозированию, фасованию и упаковыванию продукции от поставки продукции из склада временного хранения до отправки на склад готовой продукции.

6. Содержание отчета.

Отчет по работе должен содержать:

- цель работы;
- исходные данные;
- описание и обоснование выбранного типа упаковки;
- результаты поиска ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей;
- подбор технологического оборудования комплекса с габаритными чертежами, фотографиями, кратким описанием устройства и принципа действия и техническими характеристиками (не менее трех аналогов каждого наименования оборудования);
- обоснование выбора оборудования для данного проекта;
- технические расчеты;
- техническую характеристику комплекса;
- описание технологического процесса от подачи продукта до отгрузки транспортных упаковок на склад готовой продукции;
- описание работы ФУА;
- приложения: чертеж схемы технологического комплекса и спецификация.

7. Контрольные вопросы

1. Материалы, применяемые для фасования и упаковывания сыпучих продуктов.
2. Факторы, обуславливающие разнообразие фасовочно-упаковочных автоматов.
3. Перечислить последовательно операции, выполняемые фасовочно-упаковочными автоматами для сыпучих продуктов.
4. Функциональная схема вертикального однопоточного фасовочно-упаковочного автомата.
5. Вспомогательное оборудование, входящее в состав технологической линии фасовки и упаковки сыпучих продуктов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

ДОЗИРОВАНИЕ, ФАСОВАНИЕ И УПАКОВЫВАНИЕ ЖИДКИХ И ПАСТООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ

Цель работы:

- изучить конструкции и принцип действия технологического оборудования для дозирования, фасования и упаковки жидких и пастообразных продуктов ведущих отечественных и зарубежных компаний;
- научиться подбирать технологическое оборудование для выполнения конкретного технологического процесса дозирования, фасования и упаковки сыпучих продуктов.

1. Теоретическая часть

Конструктивные исполнения дозаторов жидкой продукции определяются как техническими требованиями, так и физикохимическими свойствами фасуемой продукции. Фасуемые жидкости, например, имеют различную вязкость; могут быть склонными или не склонными к пенообразованию; пары некоторых из них могут образовывать взрывоопасные смеси с воздухом; в одних случаях не допускается проникновение паров дозируемой жидкости в атмосферу, в других — попадание атмосферного воздуха в продукт и т.д.

По физическим свойствам, определяющим конструктивные особенности дозаторов, жидкости подразделяются на три группы:

- жидкости легкотекучие, не склонные к пенообразованию (кислоты, щелочи, бензин, керосин);
- жидкости легкотекучие, склонные к пенообразованию (моющие средства, пиво, некоторая парфюмерная продукция);
- жидкости со значительной и большой вязкостью (минеральные масла, краски, эмали, лаки и др.).

В зависимости от свойств жидкостей их дозирование и фасование производится по одному из следующих четырех способов: гравитационному, изобарическому, вакуумному или с избыточным давлением.

Гравитационный способ характеризуется перетеканием жидкости в системе «расходная емкость — дозатор — наполняемая тара» при атмосферном давлении и под воздействием только силы тяжести (т.е. самотеком). Этим способом дозируют и фасуют легкотекучие, не склонные к пенообразованию и слабо вспенивающиеся жидкости, не содержащие легколетучих компонентов.

Изобарический способ характеризуется наличием одинакового избыточного давления в герметично закрытой системе «расходная емкость — дозатор — наполняемая тара» с перетеканием в ней жидкости под воздействием только силы тяжести. Этим способом дозируют и фасуют пенящиеся жидкости, а также жидкости, насыщенные газами или воздухом (упаковки аэрозольные, с шампанским и игристыми винами и т.п.).

Вакуумное фасование реализуется по следующим двум вариантам:

- когда в системе «расходная емкость — дозатор — наполняемая тара» вакуум создается только в наполняемой таре и жидкость перетекает в нее за счет разности между атмосферным давлением в дозаторе и остаточным давлением в таре;

— когда в герметично закрытой системе «расходная емкость — дозатор — наполняемая тара» создается одинаковый вакуум, и перетекание фасуемой жидкости в ней осуществляется только под воздействием силы тяжести.

При вакуумном фасовании уменьшается взаимодействие воздуха и упаковываемой жидкости, а также исключается попадание ее легколетучих компонентов в окружающую среду, что способствует сохранению свойств (например, химико-фармацевтической, парфюмерно-косметической и другой аналогичной продукции), а также повышает безопасность труда.

При *фасовании с избыточным давлением* в наполняемой таре действует атмосферное давление, а жидкость подается в нее из дозатора под давлением, большим атмосферного. Такое фасование позволяет существенно повышать производительность процесса.

Первые три способа применяются преимущественно при фасовании жидкостей в потребительскую тару, а четвертый — в крупногабаритную транспортную тару.

В дозаторах перекрытие потоков фасуемой жидкости и управление ими осуществляются трубопроводными кранами, клапанами и золотниковыми распределителями.

Трубопроводным краном называется запорное устройство, в котором подвижная деталь затвора имеет форму тела вращения с отверстием для пропускания потока и при его перекрытии вращается вокруг своей оси, перпендикулярной к направлению потока. Кран состоит из двух основных деталей: неподвижной — корпуса и вращающейся — пробки. По направлению потока краны разделяются на *проходные, угловые и трехходовые*.

Трубопроводный клапан — устройство для управления расходом жидкости в трубопроводах путем изменения площади проходного сечения. Он имеет корпус и затвор, перемещающийся внутри корпуса и изменяющий площадь проходного сечения и, следовательно, пропускную способность клапана. Кроме того, клапаны применяют и как запорную арматуру для герметичного отключения трубопроводов и гидравлических устройств.

Золотниковый распределитель применяется в системах гидроавтоматики для управления потоками жидкости. Для этого в его корпусе устанавливается *золотник* — подвижный элемент, направляющий поток жидкости в нужный канал распределителя через окна корпуса путем своего скользящего смещения по его поверхности.

К *пастам* (ит. *pasta* — тесто) относятся вещества и многокомпонентные смеси, обладающие свойствами вязкопластичного тела. По физическим свойствам, определяющим конструктивные особенности дозаторов, пасты подразделяются на две группы:

— *высоковязкие*, которые обладают текучестью под действием силы тяжести (сметана, зубная и томатная паста, гели);

— *пластичные*, которые не растекаются под действием силы тяжести и в некоторой степени даже сохраняют приданную им форму при отсутствии воздействия внешних сил (повидло, джемы, сливочное масло, творожная масса, шпатлевки, пластичные смазки).

Объемные дозаторы для высоковязких паст работают, как правило, при наличии разности давлений, создаваемой с помощью вакуума. Их мерная емкость обычно заполняется за счет всасывания продукта из расходного бака, а опорожняется за счет избыточного давления, создаваемого в ней с таким расчетом, чтобы отмеренная доза поступала в тару через фасовочный канал дозатора за требуемое время.

2. Содержание работы

1. Изучить типы применяемых пакетов и материалы, из которых они изготавливаются; классификацию и принципиальные схемы фасовочно-упаковочных автоматов для жидких и пастообразных продуктов.

2. Подобрать тип упаковки из перечня (см. приложение 1).

3. Произвести поиск ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей технологического оборудования для дозирования, фасования и упаковки жидких и пастообразных продуктов и занести их в таблицу 2.2.

4. Подобрать оборудование, которое должно входить в комплекс для дозирования, фасовки и упаковки продуктов, согласно заданному варианту (см. таблицу 2.1).

5. Обосновать выбранное оборудование.

6. Разработать схему технологического комплекса и спецификацию оборудования.

7. Выполнить необходимые технические расчеты (производительность технологического оборудования, занимаемой площади, установленной мощности, расхода воздуха, численность обслуживающего персонала).

8. Оформить отчет по разделу.

3. Порядок выполнения и сдачи работы

Объем выполнения работы составляет 6 часов.

На первом занятии выдается задание каждому студенту, объясняются преподавателем основные положения. Студенты уясняют задание, изучают теоретическую часть. В порядке самостоятельной работы студенты производят по интернету поиск ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей технологического оборудования и подбор оборудования.

На втором занятии, студенты в режиме конференции обосновывают выбранное оборудование и компании-изготовители. В порядке самостоятельной работы выполняют необходимые расчеты, чертежи схемы комплекса или линии, оформляют отчет.

На третьем занятии студенты в режиме конференции делают доклад по своей работе. Производится прием преподавателем выполненных работ.

4. Исходные данные

Варианты заданий для разработки схем технологических линий фасовки и упаковки сыпучих продуктов указаны в таблице 2.1.

Общие исходные данные:

- режим работы – односменный, 8 часов;
- выбрать тип упаковки самостоятельно;
- упаковки укладываются в гофротару и отгружаются на склад готовой продукции.

Таблица 2.1 – Варианты заданий для разработки схем технологических линий фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов

№ Вар.	Мощность молочного завода, т/день	Наименование мол. продукта	Жирность, %	К-во в день, т/день	Вид материала и вид упаковки	Вес, объем упак.
1	2	3	4	5	6	7
1	100	Молоко пастериз.	2,5	5	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л
			3,2	5		1 л
			3,5	5		1 л
2	100	Молоко стерилизованное	2,5	2,5	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л
			3,2	2,5		1 л
			3,5	2,5		1 л

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7
3	100	Кефир	2,5 3,2	2 2	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л 1 л
4	100	Сметана	20 25	1,5 1,5	Полиэт. пакет «полипак»	0,2 кг 0,4 кг
5	50	Молоко пастериз.	2,5 3,2 3,5	2,5 2,5 2,5	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л 1 л 1 л
6	50	Молоко стерилизованное	2,5 3,2 3,5	1,5 1,5 1,5	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л 1 л 1 л
7	50	Кефир	2,5 3,2	2 2	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л 1 л
8	50	Сметана	20 25	1,5 1,5	Полиэт. пакет «полипак»	0,2 кг 0,4 кг
9	30	Молоко пастериз.	2,5 3,2 3,5	2 2 2	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л 1 л 1 л
10	30	Кефир	2,5 3,2	1 1	Полиэт. пакет «полипак»	0,5 л 1 л

5. Порядок выполнения работы

5.1. Подбор типа упаковки.

Тип упаковки студент подбирает самостоятельно из перечня (см. приложение 1).

5.2. Произвести поиск ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей технологического оборудования

Поиск производится по интернету в порядке самостоятельной работы. Результаты поиска занести в таблицу 2.2.

Необходимо охватить максимальное количество компаний. Из них выбираются три наиболее подходящих аналога, данные которых (технические характеристики, краткое описание, особенности) излагаются в отчете. Из этих трех аналогов выбирается лучший вариант, который указывается в спецификации технологической линии. В отчете отражается обоснование выбора оборудования.

Таблица 2.2 – Ведущие компании-изготовители (пример)

№ п/п	Наименование компании	Наименование сайта	Наименование выпускаемого оборудования
1	«Тaurus-Феникс» СПб	www.taurasfenix.com	– Фасовочно-упаковочное оборудование для сыпучих и жидких продуктов; – линии глазированных сырков; – др. оборудование

Кроме ФУА, в линию могут входить устройства для загрузки продукта в бункер автомата, отводящий транспортер для подачи готовых упаковок в отгрузочную тару, машина для упаковывания тары, транспортное средство для транспортирования готовой транспортной тары с упаковками на склад и другое вспомогательное оборудование.

5.3. Подбор оборудования.

Комплекс технологического оборудования для дозирования, фасования и упаковки продуктов состоит из фасовочно-упаковочного автомата (ФУА) и вспомогательного оборудования (загрузчика продукта, отводящего транспортера и т. д.).

Вначале необходимо подобрать ФУА по комплексу выполняемых функций и производительности. Производительность ФУА задается в количестве порций (доз) в минуту, поэтому, исходя из мощности участка в смену и массы упаковки, определяем необходимую производительность в минуту по формуле (1.1).

После того как подобрали ФУА, определяем необходимость во вспомогательном оборудовании и подбираем и его. Подбираем не менее трех лучших аналогов из всего перечня найденного оборудования.

5.4. Обоснование выбора оборудования.

Из числа подобранных аналогов ФУА выбираем один, наиболее подходящий к нашему проекту. Критериями выбора являются следующие:

- соответствие назначению и производительности;
- стоимость, включающая цену ФУА и другие предполагаемые расходы: эксплуатационные, транспортные, таможенные;
- история компании-изготовителя;
- наличие в стране дилеров, представительств, дочерних компаний.

5.5. Разработка схемы технологического комплекса и спецификации.

Чертеж выполняется на листе удобного формата в соответствии с ЕСКД. На чертеже должны быть указаны позиции входящего в состав комплекса оборудования и габаритные размеры комплекса. Пример выполнения чертежа схемы технологического комплекса представлен в приложении 3. Спецификация выполняется в соответствии с ГОСТ 2.106-96.

5.6. Технические расчеты.

Расчет необходимой производительности ФУА

Расчет необходимой производительности ФУА определяем по формуле (1.1).

Расчет занимаемой площади

Расчет занимаемой площади производится после выполнения чертежа планировки оборудования и определяется как произведение длины и ширины производственного комплекса.

Расчет установленной мощности

Установленная мощность комплекса определяется как сумма мощностей приводов всех машин, входящих в комплекс.

Расчет численности обслуживающего персонала

Расчет выполняется исходя из анализа всех операций по дозированию, фасованию и упаковыванию продукции от поставки продукции из склада временного хранения до отправки на склад готовой продукции.

6. Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- цель работы;
- исходные данные;
- описание и обоснование выбранного типа упаковки;
- результаты поиска ведущих отечественных и зарубежных компаний-изготовителей;

- подбор технологического оборудования комплекса с габаритными чертежами, фотографиями, кратким описанием устройства и принципа действия и техническими характеристиками (не менее трех аналогов каждого наименования оборудования);
- обоснование выбора оборудования для данного проекта;
- технические расчеты;
- техническую характеристику комплекса;
- описание технологического процесса от подачи продукта до отгрузки транспортных упаковок на склад готовой продукции;
- описание работы ФУА;
- приложения: чертеж схемы технологического комплекса и спецификацию.

7. Контрольные вопросы

1. Физические свойства жидкости, определяющие конструктивные особенности дозаторов.
2. Материалы, применяемые для фасования и упаковывания жидких и пастообразных продуктов.
3. Способы дозирования и фасования жидкой продукции. В чем их суть.
4. Определения пасты. Физические свойства паст, определяющие конструктивные особенности дозаторов.
5. Дозаторы пастообразной продукции.
6. Перечислить последовательно операции, выполняемые фасовочно-упаковочными автоматами для сыпучих продуктов.
7. Вспомогательное оборудование, входящее в состав технологической линии фасовки и упаковки сыпучих продуктов.




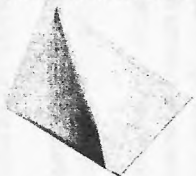
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шипинский, В.Г. Оборудование для производства тары и упаковки. – Минск: Новое знание, 2012.
2. Машины и аппараты пищевых производств. – В 2-х кн. / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков [и др.]; Под ред. В.А. Панфилова. - М.: Высшая школа, 2001. – 1527 с.
3. Упаковка продуктов питания: учебное пособие / В.Е. Гуль, Е.Г. Любешкина, Т.И. Аксенова [и др.] - М.: МГАПБ, 1996.

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Типы упаковок
- Приложение 2. Пример выполнения чертежа схемы технологической линии дозирования, фасования и упаковки сыпучих продуктов.
- Приложение 3. Пример выполнения чертежа схемы технологической линии дозирования, фасования и упаковки жидкой и пастообразной продукции.

ТИПЫ УПАКОВКИ

<p>1. Трехшовный пакет-подушка</p> 	<p>2. Пакет с плоским дном</p> 
<p>3. Пакет с проваренными гранями</p> 	<p>4. Пакет с картонной накладкой</p> 
<p>5. Пакет типа «брикет»</p> 	<p>6. Пакет типа «пирамидка»</p> 

7. Пакет типа Stick



8. Пакет типа Sachet



9. Объемный четырехшовный пакет



10. Пакет с клипсой



11. Пакет-сетка



12. Пакет типа Flow Pack



13. Пакет с zip-застежкой



14. Пакет типа Doypack



15. Пакет типа Doypack со штуцером



16. Пластиковые стаканчики



17. Пластиковые контейнеры



18. Пластиковые ведра



19. Бутылки



20. Банки



21. Канистры, бутыли



22. Пакеты типа Pure Pak



23. Упаковка в термоусадочную пленку



24. Упаковка в трей

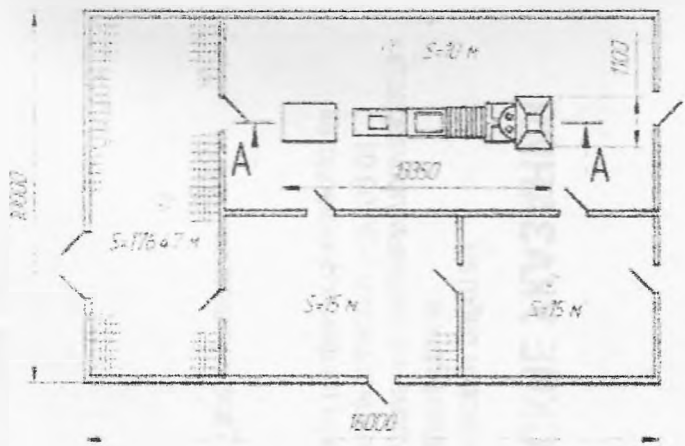


25. Упаковка в гофрокороба



26. Упаковка на паллеты





Сечение А-А



- Описание помещения:
- 1. Цвет краски
 - 2. Цвет лакировки стальных изделий
 - 3. Цвет лакировки алюминиевой
 - 4. Цвет пола

1-36 09.01.МАПП-2			
№ п/п	№ инв.	Наименование	Единица измерения
1		Стекло 2м разбегная флюкс	шт
2		Подставка П-127 (в/стена)	шт
3		Технологическая стена	шт
4			шт
5			шт
6			шт
7			шт
8			шт
9			шт
10			шт
11			шт
12			шт
13			шт
14			шт
15			шт
16			шт
17			шт
18			шт
19			шт
20			шт
21			шт
22			шт
23			шт
24			шт
25			шт
26			шт
27			шт
28			шт
29			шт
30			шт
31			шт
32			шт
33			шт
34			шт
35			шт
36			шт
37			шт
38			шт
39			шт
40			шт
41			шт
42			шт
43			шт
44			шт
45			шт
46			шт
47			шт
48			шт
49			шт
50			шт
51			шт
52			шт
53			шт
54			шт
55			шт
56			шт
57			шт
58			шт
59			шт
60			шт
61			шт
62			шт
63			шт
64			шт
65			шт
66			шт
67			шт
68			шт
69			шт
70			шт
71			шт
72			шт
73			шт
74			шт
75			шт
76			шт
77			шт
78			шт
79			шт
80			шт
81			шт
82			шт
83			шт
84			шт
85			шт
86			шт
87			шт
88			шт
89			шт
90			шт
91			шт
92			шт
93			шт
94			шт
95			шт
96			шт
97			шт
98			шт
99			шт
100			шт

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители:

Виктор Петрович Горбунов

Юрий Александрович Дакало

Николай Ульянович Ляшук

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим работам

по дисциплине

«Технологическое оборудование пищевых производств»

для студентов специальности 1-36 09 01

«Машины и аппараты пищевых производств»

Раздел «Тара и упаковка»

Ответственный за выпуск: Ляшук Н.У.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 25.11.2015 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Performer».
Гарнитура «Arial Narrow». Усл. печ. л. 1,39. Уч. изд. л. 1,5. Заказ № 1186. Тираж 40 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.