Лабораторная работа
по курсу «Информационные системы
анализа и оптимизации бизнес-процессов»

**Подготовила А.А. Коробецкая**

**Цель лабораторной работы** – изучение нотаций IDEF0, BPMN, Процесс и Процедура и построение процессной модели системы в BusinessStudio.

В ходе работы необходимо:

1. Проанализировать заданную в варианте предметную область. Определить общую цель системы, ее входы, выходы и окружение. Перечислить подпроцессы верхнего уровня.
2. Построить контекстную диаграмму и необходимое количество диаграмм верхнего уровня в методологии IDEF0.
3. Построить по одной диаграмме подпроцессов нижнего уровня в методологии BPMN, Процесс, Процедура.

По выполнению лабораторной работы необходимо оформить отчет с кратким описанием и результатами выполнения каждого задания.

Допускается выполнение работы не средствами BusinessStudio (в MS Visio, Dia, yEd Grahper или любом другом редакторе). Однако построенные диаграммы должны соответствовать нотации.

Каждый вариант содержит текстовое описание функционирования некоторой системы.

Литература

1. Лекционный материал доступен на сайте kornast.ucoz.ru
2. BusinessStudio. Руководство пользователя. Режим доступа: http://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/manual/manual
3. Видеоурок «Моделирование бизнес-процессов и оргструктуры в BS 3.6». Режим доступа: http://www.youtube.com/watch?v=AkA1EMnWQ1E

Содержание

[Варианты заданий 3](#_Toc387996161)

[Вариант 1. Прокладка нового трамвайного маршрута 3](#_Toc387996162)

[Вариант 2. Обслуживание рейса внутренних авиалиний 4](#_Toc387996163)

[Вариант 3. Судебное разбирательство по поводу продажи товара ненадлежащего качества 6](#_Toc387996164)

[Вариант 4. Производство фанеры и ДСП из сырой древесины 8](#_Toc387996165)

[Вариант 5. Изготовление оконных конструкций из ПВХ 9](#_Toc387996166)

[Вариант 6. Изготовление DVD дисков 11](#_Toc387996167)

[Вариант 7. Изготовление черепицы 13](#_Toc387996168)

[Вариант 8. Изготовление пельменей, стадия подготовки сырья 16](#_Toc387996169)

[Вариант 9. Изготовление пельменей 17](#_Toc387996170)

[Пример выполнения лабораторной работы 20](#_Toc387996171)

[Задание 20](#_Toc387996172)

[Анализ предметной области 20](#_Toc387996173)

[Контекстная диаграмма 21](#_Toc387996174)

[Диаграммы верхнего уровня 22](#_Toc387996175)

[Диаграммы работ нижнего уровня 26](#_Toc387996176)

[Процесс 26](#_Toc387996177)

[Процедура 27](#_Toc387996178)

[BPMN 28](#_Toc387996179)

# Варианты заданий

## Вариант 1. Прокладка нового трамвайного маршрута

В городе имеется трамвайный парк и сеть маршрутов, предназначенных для перевозки пассажиров в городской зоне. Сеть маршрутов охватывает не все районы города, а только центральные. Ввиду того, что отдаленные районы города не оснащены трамвайными маршрутами, возникла необходимость дополнительно проложить новый маршрут. Прокладка нового маршрута – это сложный комплекс работ, выполняемый персоналом различной специализации. Как правило, работы выполняются в течение достаточно продолжительного времени.

Начинаются работы с утверждения нового маршрута в органах государственной власти. Для этого руководство трамвайного управления собирает необходимые документы – генеральный план строительства, смета на строительство, сроки проведения строительства, сведения о подрядчиках, источники финансирования.

После сдачи документов органы власти начинают рассматривать план проекта. В результате рассмотрения проекта возможно отрицательное и положительное решение.

Положительное решение означает, что все детали проекта отвечают необходимым законодательным, финансовым, временным ограничениям и т. д. Отрицательное решение означает, что план проекта не удовлетворяет каким-либо ограничениям и содержит указание на то, каким требованиям проект не удовлетворяет. При получении отрицательного решения руководство трамвайного управления должно пересмотреть свой вариант проекта в соответствии с замечаниями и направить его на повторное рассмотрение. Дальнейшие работы по строительству можно продолжать только после полного утверждения проекта органами власти.

Трамвайное управление не располагает достаточными финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами для проведения работ по строительству. По этой причине возникает необходимость привлечения капитала со стороны, найма рабочей силы, а также закупки оборудования и материалов для проведения строительства.

Работы по строительству начинаются с привлечения капитала. Руководство управления на основе проектных документов подает заявку в финансовое учреждение на предоставление необходимой для строительства суммы. В заявке указывается сумма, а также конкретный срок предоставления финансов. Указанная сумма может быть и не выплачена в срок. В этом случае финансовое учреждение выплачивает руководству пеню в зависимости от срока задержки.

После привлечения капитала начинаются непосредственно строительные работы.

Первоначально производится очистка пути от зеленых насаждений. После полного выполнения данного этапа производится укрепление грунта под дальнейшую прокладку рельс. Далее прокладываются рельсы из блоков протяженностью 25 метров. Процесс прокладки рельс состоит из непосредственного укладывания рельсового блока на землю, дальнейшей механической стыковки рельс металлическими перемычками, соединения соседних блоков электрическим проводником, засыпки шпал щебнем.

После прокладки основной магистрали производится стыковка с уже ранее имеющимися магистралями посредством железнодорожных стрелок.

После окончательной прокладки всего рельсового пути производится подводка контактной сети. Первоначально производится рытье ямы под столб, установка столба, заливка основания столба бетоном. После этого на каждые два соседних столба навешивается контактная проводка.

После проведения вышеописанных работ производится строительство остановочных площадок. Данный этап включает в себя разравнивание площадки, укладку асфальта, установку крытой конструкции.

На этом этап строительства можно считать завершенным. Однако до ввода в эксплуатацию необходимо произвести обкатку пути. Обкатка пути представляет собой пробный прогон трамвая по маршруту. Только в случае удачно завершившейся обкатки можно производить ввод маршрута в эксплуатацию.

## Вариант 2. Обслуживание рейса внутренних авиалиний

Аэропорт производит обслуживание рейсов внутренних авиалиний, осуществляя регистрацию пассажиров, спецконтроль, посадку пассажиров в самолет и отправку рейса.

С целью обеспечения безопасности полета производится тотальный контроль пассажиров в пункте отправления. Контроль пассажиров включает в себя регистрацию пассажиров перед полетом, а также прохождение через зону спецконтроля.

Первоначально производится регистрация пассажира у стойки регистрации. В ходе нее у пассажира производится проверка документов, а именно проездных документов и документов, удостоверяющих личность. В ходе такой проверки может обнаружиться несоответствие документов, удостоверяющих личность с данными пассажира, указанными на билете. Также в ходе проверки может выясниться, что потенциальный пассажир находится в международном или федеральном розыске за совершение каких-либо противоправных действий. В этом случае сотрудники отдела регистрации аэропорта производят вызов сотрудников МВД для произведения ареста такого пассажира.

В случае успешного прохождения проверки документов пассажир может сдать вещи в багаж. Если таковых вещей не имеется, то пассажир получает посадочный талон с указанием места сразу после проверки документов.

Если пассажир сдает вещи в багаж, то регистратор производит взвешивание багажа. Если масса багажа не превышает по массе нормы бесплатного провоза багажа, то далее производится досмотр багажа с помощью рентгеновской установки. При этом багаж пассажира не должен содержать едкие, взрывоопасные, легковоспламеняющиеся вещества. Если таковые вещества имеются, то для допуска к полету данные вещества изымаются. В случае превышения массы багажа пассажир дополнительно оплачивает в кассе сумму за превышение массы багажа, исходя из нормы один процент от стоимости билета за каждый полный или неполный килограмм багажа. При этом норма превышения массы багажа не может превосходить норму бесплатного провоза багажа. То есть если норма бесплатного провоза багажа составляет 20 кг, то пассажир не может провезти багаж массой более 40 кг. Если масса превышения багажа переваливает за норму, то пассажир либо не допускается к полету, либо у него изымается часть багажа, и пассажир после этого допускается к посадке. Если сдаваемый багаж удовлетворяет всем требованиям, то пассажир получает на каждое место багажа багажную бирку с уникальным идентификатором. Некоторые пассажиры могут иметь при себе разрешенное для провоза огнестрельного и холодного оружие. В этом случае пассажир обязан предъявить документы, разрешающие ношение оружия, и сдать оружие уполномоченному лицу для последующей перевозки. Холодное и огнестрельное оружие не может перевозиться с остальным багажом. После сдачи оружия на перевозку пассажир получает документ, аналогичный багажной бирке.

В случае успешного прохождения проверки документов пассажир получает на руки посадочный талон, в котором указывается место на борту самолета, а также номер выхода для посадки.

Возможна ситуация, когда пассажир не явился на регистрацию. В этом случае регистратор подает сведения о пассажирах, не явившихся на регистрацию.

После успешной регистрации пассажиры направляются в зону досмотра для предполетного досмотра. Предполетный досмотр включает проверку ручной клади, провозимой пассажиром, а также проверку одежды человека.

В соответствии с правилами авиационной безопасности, в салоне самолета запрещается провозить любые колюще-режущие предметы, бытовые аэрозоли. Такие предметы должны провозиться только в багажном отделении самолета.

Проверка ручной клади, обуви и верхней одежды пассажира производится при помощи рентгеновской установки. Проверка самого пассажира производится при помощи магнитной ловушки. В случае обнаружения запрещенных для провоза в салоне самолета предметов они изымаются, только после этого пассажир имеет право быть допущенным к полету.

Аэропорт обслуживает как прямые рейсы, так и стыковочные (трансфертные).

При прибытии в аэропорт пассажиры стыковочного рейса помещаются в трансфертную зону. Досмотр эти пассажиры не проходят, они проходят только регистрацию, получая посадочный талон на самолет с указанием места на борту самолета. Посадка в самолет пассажиров, вылетающих как стыковочным, так и прямым рейсом, и последующий вылет самолета в пункт назначения возможны только после прибытия в аэропорт всех трансфертных пассажиров. В противном случае осуществляется ожидание трансфертных пассажиров. Однако такое ожидание не может длиться более 12 часов. В противном случае опоздавшие трансфертные пассажиры будут отправлены другим рейсом. Также вылет самолета невозможен в случае, если выяснится, что у какого-то пассажира имеется сданный багаж, но на посадку в самолет данный пассажир не прошел. В этом случае вылет рейса осуществляется только после того, как зарегистрированный на данного пассажира багаж будет снят с багажного отделения самолета либо пока пассажир не пройдет на посадку.

## Вариант 3. Судебное разбирательство по поводу продажи товара ненадлежащего качества

Взаимоотношения продавца и покупателя регламентируются Законом о защите прав потребителей.

В данном варианте рассматриваются следующие взаимосвязанные ситуации: покупка товара, выявление недостатков товара при эксплуатации, предоставление претензии по поводу качества товара, проведение экспертизы, подача искового заявления в мировой суд, предсудебная беседа, судебное заседание, вынесение решения, исполнение решения.

Первоначально покупатель покупает товар в магазине. При этом на товар выдается гарантийный талон, в котором оговорены условия гарантийного обслуживания: гарантийный срок, условия предоставления гарантии, причины. Гарантийный талон и установление гарантийного срока на товар означают, что продавец несет повышенную ответственность перед покупателем в отношении качества товара. В случае обнаружения покупателем недостатка товара в течение гарантийного срока, если этот недостаток не был обусловлен неправильной эксплуатацией и не был оговорен продавцом при продаже, продавец обязан выполнить требование покупателя на основании продажи товара ненадлежащего качества. При этом покупатель может по своему усмотрению потребовать расторжения договора купли-продажи, уменьшения покупной цены, замены товара на аналогичный либо безвозмездного устранения недостатка.

При обнаружении недостатка покупатель направляет претензию продавцу. В ней покупатель описывает суть недостатков, а также законные требования. Претензия направляется либо заказным письмом по почте, либо приносится непосредственно покупателем на руки продавцу или его представителю. При отправке по почте покупатель направляет одну копию претензии заказным письмом с уведомлением. При самостоятельном вручении претензии покупатель один экземпляр претензии оставляет продавцу, а другой, с подписью продавца, оставляет себе. Как правило, продавец предвзято относится к требованиям и заявлениям покупателя. Если продавец согласен с точкой зрения покупателя и у него не возникает сомнений в истинности заявлений покупателя, то он может удовлетворить требование покупателя и без экспертизы в течение 10 дней после подачи заявления. Обычно же продавец настаивает на проведении экспертизы, причем она проводится за его счет. Продавец может произвести экспертизу как собственными силами, так и за счет привлечения экспертов со стороны. Обоснованное решение с результатом экспертизы (в виде акта) продавец должен направить покупателю в течение 10 календарных дней после подачи претензии при самостоятельном вручении либо в течение 10 календарных дней после получения уведомления о вручении.

В случае если решение правомочно, то продавец выполняет требование покупателя в соответствии с его претензией.

Однако чаще всего продавец неправомочно отказывает покупателю в его законных требованиях. В том случае, когда продавец и покупатель не могут найти компромисс, существует возможность решения вопроса в судебном порядке.

Имущественные споры с суммой иска до 30 тысяч рублей решаются в мировом суде.

Основанием для возбуждения гражданского дела служит исковое заявление со стороны покупателя (истец) к продавцу (ответчик). Исковое заявление подается в двух экземплярах и обязательно должно содержать суть спора, сумму иска, адрес истца и ответчика. Наряду с исковым заявлением истец подает необходимые приложения в виде копий, например акты проверки, претензию, отказ, результаты экспертизы и пр. Все документы истец подает судье. Документы могут приноситься либо непосредственно судье, либо направляться заказным письмом по почте. В том случае, если поданные документы удовлетворяют требованиям, гражданское дело считается открытым.

Ответчику направляется второй экземпляр претензии. По своему усмотрению ответчик может направить судье отзыв на претензию. После подачи документов истец и ответчик получают повестку для проведения предсудебной беседы.

В ходе предсудебной беседы судья выясняет у сторон, не намерены ли они отказаться или изменить свои требования. В случае если ответчик в полной мере соглашается с иском, судья выносит решение о полном возмещении иска и дело считается закрытым. Ответчик по решению суда обязан полностью и в срок исполнить решение суда.

Если ответчик не явился на прием, судья может перенести прием на другой день, а при повторной неявке ответчика – судья назначит дату судебного заседания.

По общему правилу суд обязан известить стороны о дате судебного заседания при помощи повестки.

Судебное заседание начинается с проверки явки участников процесса. В суд всегда необходимо приходить с паспортом. Установив, кто из вызванных лиц явился, суд удаляет из зала свидетелей. Затем судья обязан разъяснить сторонам их права и обязанности. После того, как судья разъяснил сторонам их процессуальные права, выяснил, доверяют ли стороны данному составу суда рассматривать дело, а также рассмотрел все имеющиеся у сторон ходатайства, он обязан предложить сторонам закончить дело миром, т. е. заключить мировое соглашение.

Мировое соглашение – это документ, который подписывается сторонами по делу и отражает существо достигнутых сторонами договоренностей. Мировое соглашение утверждается судьей. Одновременно с утверждением мирового соглашения судья выносит определение о прекращении производства по делу.

Если от заключения мирового соглашения стороны отказались, судья приступает к рассмотрению существа дела. Сначала предоставляется право выступить истцу и его представителю, затем ответчику и его представителю.

После объяснения сторон допрашиваются вызванные в суд свидетели. Свидетелями являются лица, которые могут подтвердить те или иные обстоятельства дела. Свидетели вызываются в суд по ходатайству сторон или по инициативе суда.

После допроса свидетелей суд приступает к изучению письменных материалов дела. Судья зачитывает все имеющиеся в деле материалы.

Когда исследование материалов дела закончено, суд переходит к прениям. Прения сторон – это стадия процесса в которой стороны в своих выступлениях обобщают всю полученную в судебном заседании информацию, анализируют исследованные судом доказательства, дают юридическую оценку всем обстоятельствам дела и формулируют свою позицию по делу.

После прений стороны имеют право на заключительную реплику, и затем судья удаляется в совещательную комнату для вынесения решения. Поскольку составление мотивированного решения требует времени, судья выносит только резолютивную часть решения, в которой высказывает свое решение по делу. В окончательной форме решение должно быть вынесено через три дня после судебного заседания. Зачитав резолютивную часть решения судья обязан разъяснить сторонам порядок обжалования решения. Решение может быть обжаловано в вышестоящий суд в течение 10 дней с момента его вынесения в окончательной форме.

## Вариант 4. Производство фанеры и ДСП из сырой древесины

Технология производства LVL (LVL – laminated Veneer Lumber – брус, изготовленный путем склейки слоев шпона с параллельным расположением волокон) укрупненно может быть разделена на следующие этапы:

1.  Подготовка древесины к лущению (вымачивание).

2.  Лущение шпона.

3.  Сушка и последующая сортировка шпона.

4.  Укладка шпона, нанесение клея.

5.  Прессование.

6.  Раскрой деталей.

Детальное описание этапов приведено ниже.

1.  Кондиционирование древесины.

Исходным материалом для производства служат хвойные бревна длиной 5,2 метра. Бревна замачиваются в воде (+50 С) в течение 24-х часов. Размоченные бревна разрезаются на чураки длиной по 2 м, которые по автоматической конвейерной линии подаются на участок лущения.

2.  Изготовление шпона.

Полученные чураки лущатся до шпона толщиной 3,2 мм. Шпон нарезается на листы нужного размера. Неформатный шпон и шпон-рванина сращиваются в полноформатные листы и используются в производстве.

Отходом процесса являются сердцевинная часть бревна, кора, опилки и обрезки шпона.

3.  Сушка и сортировка.

Шпон высушивается в веерной сушилке до влажности менее 5 %. Влажность определяется автоматическим влагомером.

На сухих листах шпона обнаруживаются и удаляются все дефекты (разрывы, гниль). Листы сортируются по размеру. Слишком короткие и узкие убираются. Сортировка происходит таким образом, чтобы в готовом изделии средняя плотность материала была постоянной.

Ведущие производители LVL сортируют шпон с помощью передовой сверхзвуковой технологии. Листы шпона, протестированные ультразвуком, могут быть использованы для изготовления конструкционного материала, в котором необходима особая прочность. Например, для использования LVL в качестве несущей балки, на внешних торцах детали необходимо использовать шпон с высокими прочностными характеристиками.

4.  Укладка и склеивание.

Просушенные и отсортированные листы шпона подаются на гильотинную пилу, которая делает наклонный срез («ус») шириной 3 см с обеих кромок листа для последующего склеивания. Клеящей нитью кромки шпона склеиваются между собой для получения непрерывной ленты шпона. На верхнюю сторону ленты наносится клей, на который укладываются последующие листы шпона. В качестве клея используется термоактивная фенольная смола.

Когда достигнута нужная толщина, заготовка подвергается предварительной прессовке, чтобы клей равномерно пропитал противоположную сторону склеиваемого шпона. С конвейера выходят заготовки шириной 1,8 м и толщиной 27–75 мм, которые разрезаются на нужную длину (максимум 18 м) и укладываются под горячий пресс при температуре около +145 С. Время окончательной запрессовки зависит от толщины заготовки, вида используемого клея и составляет в среднем 29 минут для LVL толщиной 45 мм.

5.  Раскрой деталей.

Заготовки LVL разрезаются в размер точно по желанию покупателя. Продольные заготовки разрезаются либо на продольные бруски (маркировка S и T), либо на доски (маркировка Q).

В производстве S-LVL листы шпона расположены так, что направление волокон идет параллельно. В производстве Q-LVL и T-LVL некоторые листы шпона расположены перпендикулярно большинству листов. Это придает жесткость LVL, предотвращает деформацию и искривление.

## Вариант 5. Изготовление оконных конструкций из ПВХ

Данный технологический процесс разделяется на 6 основных производственных этапов:

1.  Заготовки.

2.  Сварка изделий.

3.  Зачистка углов соединений.

4.  Установка импостов и уплотнительной резины.

5.  Установка фурнитуры.

6.  Установки готовых стеклопакетов и окончательная регулировка изделия.

1.  Заготовка.

Перед производством конструкций из ПВХ в цех сборки доставляется профиль и комплектующие в зависимости от поступившего заказа. На данном участке производятся следующие операции:

1. Нарезка заготовок ПВХ производится согласно бланку чертежа заказа с учетом припуска на сварку. Нарезка профиля производится на двухдисковой пиле ДП-2, что позволяет сократить время, в отличие от однодисковых пил.
2. Сверление отверстий выравнивания давления и водоотводящих отверстий («дренажи») на фрезерном станке ФСК-1.
3. Нарезка армирующего профиля. Армирующий профиль нарезается на заготовки согласно бланку чертежа по размерам, данным в технологическом процессе (операция 005).
4. Установка необходимого по длине армирующего профиля в заготовки из ПВХ.
5. Закрепление армирующего профиля саморезами с бурголовкой (3,9´19).

Профиль, используемый для нарезки заготовок, не должен иметь повреждений. В противном случае он бракуется и в технологическом процессе не участвует.

2.  Сварка заготовок.

Сварка заготовок производится на двухголовочном сварочном станке ССР-2 за два цикла. Условия сварки: температура сварки для профиля системы ТАНТРОНИКС на данном станке должна находиться в пределах 245°–265°; поверхность ножа должна быть чистой; время разогрева шва 30–45 с; время сварки шва 30–45 с.

Перед установкой заготовок на сварочный станок необходимо убедиться в чистоте свариваемых поверхностей, так как пыль, стружка ПВХ, металл могут ухудшить качество сварки. После окончания сварки производится визуальный контроль качества сварки: шов должен иметь белый цвет (потемнение и пожелтение недопустимо, так как свидетельствует о том, что температура сварки была выставлена неправильно). Также производится контрольный замер размеров (размеры по высоте и ширине имеют допуск 2 мм).

3.  Зачистка углов и соединений.

Зачистка углов производится на фрезерно-зачистном станке с ЧПУ ФПР-1. При зачистке углов необходимо контролировать лицевую часть поверхности, чтобы не происходило их повреждение фрезой. Данный станок зачищает один угол. При установке конструкции в станок необходимо обращать внимание на положение самой конструкции по отношению к рабочему инструменту, чтобы при зачистке резцы легли точно на линию сварочного шва. Под каждый тип профиля пишется своя программа, соответственно обязательно нужно обращать внимание на то, правильно ли выбрана программа под зачистку текущего вида профиля (оконная рама, оконная створка, дверная створка).

4.  Установка импостов и уплотнительной резины.

Первой операцией распиливается импост под необходимый размер с припуском на фрезеровку, в зависимости от вида импоста. Далее импост фрезеруется под размер, соответствующий бланку чертежа заказа. После следует установка полученных импостов в конструкции согласно чертежам. В системе ТАНТРОНИКС импост присоединяется с помощью металлической пластины, служащей усилением соединения, и двумя шурупами 4´100 мм. Если импост установлен правильно, то следует переходить к установке уплотнительной резины. Перед вставкой уплотнителя пазы очищаются от элементов сварки (можно применить стамеску). Уплотнение в створочной конструкции производится единым куском уплотнительной резины. Погружение уплотнения в паз должно начинаться в середине верхней части створки. Уплотнительная резина вручную заводится в приемный паз таким образом, чтобы не происходило его растяжения. Стыкуется уплотнитель при помощи специального клея, характеристики клея даны в технологическом процессе (операция 045). Уплотнитель на створках дополнительно подклеивается по углам. В конструкции окна с импостом в случае створки в раме необходимо дополнительно отфрезеровать отверстие (можно применить стамеску или ручную фрезерную машинку) в месте примыкания импоста. В этих случаях вставка уплотнителя производится по той же схеме, как и в створках, только вид уплотнителя меняется согласно технологическому процессу (операция 045). В случаях глухого остекления применяется третий вид уплотнителя, который необходимо стыковать дополнительно. По стыку уплотнитель также проклеивается специальным клеем.

5.  Установка фурнитуры.

На этом участке производится установка необходимой фурнитуры согласно бланку заказа. Применятся фурнитура ROTO 101K («FRANK AG» Германия). Установка фурнитуры по данным заказа происходит согласно каталогу по установке фирмы ROTO (подробное описание – технологический процесс, операция 050). Основные операции при установке фурнитуры:

1. На створку устанавливаются угловые переключатели, соединители запоров и средние запоры, которые закрепляются саморезами 4´25 мм.
2. Основной запор обрубается под необходимый размер.
3. Основной запор устанавливается на створку и закрепляется саморезами 4´25 мм.
4. Ножницы на створке обрубаются под необходимый размер, устанавливаются на створку и закрепляются саморезами 4´25 мм.
5. Если створка больше 800 мм, по фальцу необходимо установить дополнительный прижим между верхней и нижней петлей, для этого используется средний запор.
6. На раму устанавливаются верхняя и нижняя петли, которые закрепляются саморезами 4´25 мм.
7. Визуально и функционально проверяется качество установки фурнитуры. Зажатый между створкой и рамой лист бумаги не должен легко выниматься.

6.  Установка готовых стеклопакетов и окончательная регулировка изделия.

Установка стеклопакетов и регулировка створок осуществляется на специальном стенде. В створку устанавливается стеклопакет, проверяется работоспособность створки. При провисании створки необходимо повторно ее отрегулировать.

## Вариант 6. Изготовление DVD дисков

Данный технологический процесс состоит из следующих этапов

1.  Премастеринг.

2.  Мастеринг.

3.  Электроформинг.

4.  Репликация.

5.  Нанесение этикетки.

1.  Премастеринг.

Осуществляется обработка исходного материала (информации), поступившей на предприятие для записи на компакт-диск. Поскольку информация, подлежащая перенесению на компакт-диск, может поступать от заказчиков в разных форматах записи и на разных носителях, существует объективная необходимость преобразования ее в единый формат, пригодный для последующего использования. Данная операция преобразования формата осуществляется с помощью оборудования премастеринга Sonic Solutions и Cytris. В результате преобразованная информация в формате будущего компакт-диска либо записывается на компакт-диск однократной записи (CD-R) либо передается по сети на центральный сервер.

2.  Мастеринг.

Мастерингом называется процесс изготовления металлических (никелевых) матриц. В качестве исходного материала используется круглая стеклянная подложка. Указанный процесс полностью автоматизирован и включает изготовление гласс-мастера, электроформинг.

На первом этапе изготовления гласс-мастера происходит очистка и сушка стеклянных подложек. На втором этапе на стеклянную подложку наносится адгезивный слой. На третьем – подложка центруется и поступает в записывающее устройство, где с помощью модулированного луча лазера засвечиваются участки фоторезиста, меняя его структуру. На четвертом этапе происходит удаление незасвеченных участков фоторезиста и образование так называемых пит – носителей информации. На пятом этапе на стеклянную подложку с фоторезистом напыляется тонкий слой проводящего никеля.

Все вышеперечисленные операции выполняются на автоматической линии производства матриц АМ-200 фирмы ОДМЕ. Использование данной линии обеспечивает высокий уровень производительности и рентабельности (двухкратное увеличение скорости записи DVD и шестикратное CD).

3.  Электроформинг.

На первом этапе электроформинга стеклянный мастер извлекается из бокса и погружается в гальваническую ванну для наращивания слоя никеля. Слежение за состоянием системы и контроль осуществляются при помощи программного обеспечения, выведенного на меню сенсорных мониторов, расположенных над каждым баком. Второй этап предполагает отделение стеклянной подложки от никелевой матрицы и лакирование последней. Установка обработки матриц TS-200 предназначена для работы со всеми форматами оптических носителей. После окончания процесса матрица центруется на специальном штампе и вырубается по внутреннему и наружном диаметрам.

4.  Репликация.

Участок репликации состоит из линии Fi-Fo, двух машин инжекционно-компрессионного литья HDM и устройства сушки поликарбоната.

На первом этапе репликации поликарбонат из устройства сушки по трубопроводам поступает в литьевую машину HDM, где нагревается до жидкого состояния и под давлением впрыскивается в пресс-форму. В пресс-форме установлена матрица с записанной информацией. В результате впрыска и сжатия поликарбонат принимает форму диска, а информация, нанесенная на матрице, отпечатывается на диске. После чего диск поступает в буферное устройство, где охлаждается. Длительность изготовления диска одной машиной приблизительно 4 секунды. На втором этапе на прозрачные диски наносится отражающий слой алюминия (золота). Процесс металлизации осуществляется металлизатором «Balzers», где в вакуумной камере, при помощи высокого напряжения, с алюминиевой (золотой) мишени молекулы Al (золота) наносятся на диск. Толщина напыления 55–60 нмкр. На третьем этапе на диск наносится защитный слой лака. На четвертом этапе осуществляется контроль качества диска по оптическим параметрам и сортировка дисков.

5.  Нанесение этикетки на диск.

Многокрасочная печать на CD наносится методом сеткографии на печатных принтерах типа «Dubuit» (Франция). На принтере «Dubuit» печать этикетки на CD наносится с помощью печатных трафаретных форм. Принтер оснащен 6-ю красочными головками, куда и устанавливаются печатные трафаретные формы.

Каждая позиция оснащена UV-сушкой.

В зависимости от дизайна этикетки CD (от одной до шести красок) устанавливается необходимое количество форм, выбираются необходимые ракели (по жесткости) и UV-краска. В производстве используется краска фирм «Marabu» (Германия), «Sericol» (Англия). Каждый нанесенный слой UV-краски сушится под воздействием UV-излучения, аналогично UV-лаку в линии репликации. После ряда технологических операций по совмещению красок и получения необходимого тона изображения, согласно образцу художественного оформления, выполняется печать этикетки CD.

6.  Годные CD с нанесенной этикеткой поступают на упаковку.

После этого диски передаются на склад готовой продукции для последующей отправки заказчикам.

## Вариант 7. Изготовление черепицы

Технологический процесс изготовления черепицы включает следующие этапы.

**Подготовка смеси:**

1.  Подготовка и дозирование песка.

Песок из силоса песка подают через разгрузочное устройство на сито-бурат (например, типа СМ 236М), где происходит удаление фракции более 4 мм. Просеянный песок из-под грохота (сита-бурата) подают на весо-измерительное устройство (например, на платформенные весы РП-500). Погрешность дозирования должна быть не более ± 2%. Допускается объемное дозирование песка.

2.  Дозирование цемента.

Цемент из силоса цемента подают на весо-измерительное устройство после окончания операции дозирования песка.

3.  Загрузка цемента и песка в смеситель.

После окончания дозирования включают привод смесителя и выгружают отдозированные количества песка и цемента в смеситель.

4.  Дозирование и разгрузка пигмента в смеситель.

Пигмент из расходных емкостей дозируют, например тарированными мерниками, в количестве, зависящем от вида пигмента и состава, и выгружают в смеситель.

5.  Перемешивание сухих компонентов.

По окончании загрузки сухих компонентов продолжают перемешивание в течение 2 минут.

6.  Дозирование воды.

Дозирование воды на каждый замес производят, например, с помощью счетчика воды или мерной емкости. Дозирующее устройство должно быть рассчитано на дозирование заданной порции воды с погрешностью не более ±2 %. Отдозированное количество выливают в смеситель при работающем приводе. Необходимо отметить, что количество воды должно определяться с учетом влажности песка. Время заливки воды 30–40 сек.

**Перемешивание формовочной смеси.**

После заливки воды продолжают перемешивание в смесителе в течение 4 мин.

**Изготовление черепицы.**

7.  Выгрузка формовочной смеси.

Приготовленную формовочную смесь из смесителя выгружают в емкость, предназначенную для хранения готовой смеси. Общий цикл приготовления формовочной смеси ориентировочно составляет 8 мин, в т. ч. по операциям:

* загрузка цемента и песка в смеситель 0,5 мин;
* перемешивание сухих компонентов 2 мин;
* дозирование воды 0,5 мин;
* перемешивание формовочной смеси 4 мин;
* выгрузка формовочной смеси 0,5 мин;
* осмотр смесителя и подготовка к следующему замесу 0,5 мин;

Готовая смесь должна быть использована не более чем через 40 мин. после ее приготовления.

8.  Подача поддонов на станок.

Очищенные и смазанные оборотные технологические поддоны устанавливают по одному на приемное устройство (подвижный стол) формовочного станка.

9.  Формование черепицы.

Формовочную смесь мерными дозами подают на установленный поддон станка ЦПЧ-П, на котором производится формование черепицы.

10.  Укладка черепицы в этажерки.

Отформованную черепицу на поддонах снимают с подвижного стола формовочного станка и подают вручную на стеллажи.

11.  Предварительная выдержка.

Черепицу на поддонах выдерживают при температуре не ниже 15°С не менее 3,5 часов. Предварительную выдержку можно осуществлять в пропарочной камере (до момента подачи пара).

12.  Тепловлажностная обработка.

Тепловлажностная обработка (ТВО) черепицы на поддонах производится в камере пропаривания по следующему режиму:

* подача пара и подъем температуры до 50–60 °С – 0,5–1 час;
* изотермическая выдержка при относительной влажности паровоздушной смеси не менее 85 % при температуре 50–60 °С – 7–9 час;
* прекращение подачи пара и охлаждение черепицы – 0,5–1 час.

Таким образом, длительность цикла термообработки с учетом предварительной выдержки изделий составит 11,5–14,5 часов.

Для сокращения длительности цикла ТВО пропаривание черепицы может осуществляться без ее предварительной выдержки по следующему режиму:

* подача пара и подъем температуры до 35 °С – 0,5–1 час;
* изотермическая выдержка при температуре 35 °С – 2,5–3 часа;
* подъем температуры до 80–90° С – 0,5–1 час;
* изотермическая выдержка при относительной влажности паровоздушной смеси не менее 85% при температуре 80–90 °С – 5–6 часов;
* прекращение подачи пара и охлаждение черепицы – 0,5–1 час.

Длительность цикла ТВО в этом случае составит 9–12 час.

Твердение черепицы без тепловлажностной обработки может осуществляться по следующему режиму. Отформованную черепицу отделяют от поддона не ранее чем через 13 часов после формования, температура выдержки при этом должна быть не ниже 15 °С. После съема с поддона черепица стопируется (не более 6 шт. по высоте стопы). Требуемую прочность изделия набирают не ранее чем через 10 суток.

13.  Отделение черепицы от поддонов.

После окончания ТВО черепицу на поддонах подают на пост отделения черепицы от поддонов. Снятую черепицу подают на участок пакетирования, а поддоны – на пост чистки и смазки.

14.  Чистка и смазка поддонов.

На посту чистки и смазки производится очистка поддонов от частиц оставшейся массы. После чего поддоны смазывают индустриальным маслом (марка И-ЗОА) с добавкой парафина или стеарина (30–50 г на 1 л масла) или эмульсола (Возможность применения других смазок определяется в процессе эксплуатации.) Смазанные поддоны транспортируют к формовочному станку (на операцию 4.13).

**Завершающие операции.**

15.  Разбраковка и укладка черепицы.

Снятую с технологических поддонов черепицу осматривают и при отсутствии видимых дефектов укладывают на транспортные поддоны или в специализированные контейнеры в соответствии с требованиями технических условий по упаковке и транспортировке. Уложенные на поддоны и в контейнеры изделия отправляют на склад готовой продукции. Черепицу с обнаруженными дефектами укладывают отдельно, она может реализовываться как некондиционная или идти в утилизацию как отход.

16.  Естественное твердение черепицы на складе.

Черепицу на транспортных поддонах или в контейнерах выдерживают в теплом крытом складе при температуре не ниже 15 °С в течение 3-х суток (непропаренную – не менее 10 суток). После этого черепицу испытывают в соответствии с требованиями технических условий. В случае недостаточной прочности продолжают выдержку в тех же условиях до набора требуемой прочности. После набора требуемой прочности и приемки изделий по другим показателям их отгружают потребителю.

## Вариант 8. Изготовление пельменей, стадия подготовки сырья

1.  Подготовка муки.

Муку, полученную непосредственно после помола, выдерживают не менее одной недели для созревания при температуре 20–25 °С и относительной влажности 75–85 %. С целью предотвращения попадания металлических примесей муку просеивают. Мука, подаваемая на приготовление теста, должна иметь температуру 18–20 °С.

2.  Подготовка меланжа и плазмы (сыворотки) крови.

Замороженный меланж, сыворотку или плазму крови размораживают, для чего банки с меланжем помещают в ванну с водой, температура которой должна быть не выше 45 °С. Пакеты с замороженным меланжем, сывороткой или плазмой крови помещают в ёмкости и размораживают при температуре 18–20 °С.

По окончании разминают при температуре 18–20 °С.

По окончании размораживания органолептически проверяют качество меланжа или плазмы крови. Размороженный меланж, сыворотка или плазма крови не подлежат хранению.

При использовании куриных яиц, их освобождают от скорлупы, полученную яичную массу процеживают для предотвращения попадания скорлупы в тесто.

Меланж рекомендуется растворять в небольшом количестве подсоленной воды для более равномерного распределения в тесте. Количество воды, добавляемое в меланж, исключают из потребного количества воды на приготовление теста.

3.  Подготовка мясного сырья.

Обвалку и жиловку мясного сырья осуществляют по инструкциям, применяемым в колбасном производстве.

Субпродукты второй категории (мясная обрезь, мясо с голов, пищевода и калтыка, сердце) подвергают разборке и жиловке: из них удаляют кровоподтёки, соединительную ткань, кровеносные сосуды, лимфатические узлы, мелкие косточки и хрящи. Рубец и свиной желудок тщательно промывают, после чего варят в течение 2–2,5 часов при температуре 90–100 °С, а затем охлаждают до температуры 4–6 °С.

Блоки мяса механической обвалки кур или уток размораживают. Жилованную говядину, субпродукты и жир-сырец измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм, а свинину с диаметром отверстий решётки 3–5 мм.

Для производства иркутских, столичных, крестьянских и мясо-картофельных пельменей мясное сырьё рекомендуется измельчать на куттере.

4.  Подготовка картофельного сырья.

Очищенный картофель или сульфитированный очищенный картофель промывают, варят в воде в течение 30–40 минут, сульфитированный картофель варят только в открытых ёмкостях. Вареный картофель измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм и охлаждают до температуры 8–10 °С. Выход вареного измельченного картофеля от сырого неочищенного составляет 56,14 %, от сульфитированного сырого очищенного – 96,8 %.

Картофельные хлопья, крупу, гранулы, пюре сухое молочно-картофельное засыпают непосредственно в куттер (или мешалку), без предварительного измельчения. Вода на сухое картофельное сырьё, в соотношении 4:1, добавляется в холодном состоянии при изготовлении фарша вместе с основной водой по рецептуре.

5.  Подготовка капусты.

Свежую капусту очищают от верхних листьев, моют водой, разрезают на четыре части и куттеруют до получения однородной массы или измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм.

Допускается использование замороженной капусты. Её измельчают на куттере от 1 до 1,5 мин или частично размораживают на воздухе в течение 1–2 часов и направляют на куттерование или измельчение на мясорубке с диаметром отверстий решётки 2–3 мм.

6.  Подготовка лука и чеснока.

Свежий репчатый лук очищают и промывают. Лук, сушёный дольками, замачивают в течение 2-х часов в воде при температуре 15–17 °С. В лук добавляют 65 % воды от нормы, остальные 35 % добавляют в фарш (на 225 г сушеного лука добавляют 775 г воды).

Лук, свежий и сушеный, замоченный перед добавлением в фарш, измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Рекомендуется лук измельчать совместно с мясом.

Порошок сушеного лука добавляют в фарш в сухом виде, а воду по указанной норме доливают в фарш.

Сушеный чеснок закладывают в фарш без предварительного замачивания в воде из расчета 0,5 кг сушеного вместо 1 кг свежего чеснока. Норма воды, добавляемой в фарш, увеличивается на разницу между свежим и сушеным чесноком.

## Вариант 9. Изготовление пельменей

1.  Замешивание теста.

При замешивании теста подбирают муку с массовой долей клейковины 32–33 % (клейковина с хорошей пластичностью, по растяжимости длина свыше 20 см) или готовят смесь хлебопекарной и макаронной муки (массовая доля клейковины в смеси не менее 30 % по растяжимости свыше 20 см) и раствор соли с меланжем, или светлой пищевой сывороткой или плазмой крови.

Тесто готовится в специальном тестомесе для крутого теста, куда вносят одновременно все компоненты, предусмотренные рецептурой, и смешивают их до получения равномерно перемешанного пластичного теста.

Казеинат натрия в виде порошка вносится вместе с мукой. При этом вместо заменяемого количества меланжа вводится 25 % казеината натрия и 75 % воды.

Допускается при замешивании теста предварительная гидротермическая обработка муки. Для этого 30 % муки, предусмотренной рецептурой, смешивают с равным количеством воды температурой 98-100 °С в течение 1-3 минут. Продолжая перемешивание, добавляют оставшееся количество воды температурой 12-17 °С, смешанной с солью. Затем вносят меланж, оставшееся количество муки (70 %) и перемешивают до получения пластичного теста.

При использовании гидротермической обработки муки допускается выдерживание теста перед штамповкой в течение 30-40 мин.

Технологические параметры:

* время перемешивания не менее 15 мин;
* массовая доля влаги в тесте от 39 до 42 %;
* температура теста после перемешивания 26-28 °С;
* продолжительность выдержки перед штамповкой составляет от 40 до 60 мин.

2.  Приготовление фарша в мешалке.

Приготовление фарша для пельменей можно осуществлять в мешалке периодического действия или в куттере.

При приготовлении фарша в мешалке подготовленное (измельченное) сырьё взвешивают в количествах, потребных на один замес, загружают в мешалку и добавляют 18-20 % воды от массы сырья (температура воды не выше 10 °С), раствор соли или сухую соль, сахар-песок, перец и измельченный лук. Все компоненты, загруженные в мешалку, перемешивают в течение 5–6 минут до получения хорошо перемешанной массы.

3.  Приготовление фарша в куттере.

Куттерование производят следующим образом: сначала загружают куски говядины, соль, специи, очищенный лук и куттеруют с добавлением воды или солевого раствора в течение 1 мин, после чего добавляют полужирную или жирную свинину, куттерованную капусту (для крестьянских пельменей), картофель вареный (для мясо-картофельных пельменей).

Общая продолжительность куттерования составляет 2-3 мин при скорости вращения ножей 2 650 об/мин. Куттерование производят до получения однородного фарша.

4.  Формовка пельменей.

Пельмени формуют на автомате типа АИПР-0,55-60, в который подаются:

* в один бункер – готовое тесто;
* в другой – мясной фарш;
* в третий – мука на подсыпку для предотвращения слипания пельменей.

После загрузки включается работа автомата и начинается приготовление пельменей согласно паспорту на автомат.

Во избежание прилипания теста к штамповочному барабану, ручьи теста непрерывно посыпают мукой, излишки которой удаляются. Собранную муку можно повторно использовать при замесе теста. Посыпку муки можно исключить при использовании для приготовления теста макаронной муки из твёрдой пшеницы в количестве 30–50 % к общему расходу, а также при смазке штамповочного барабана растительным маслом.

Деформированные пельмени можно использовать при изготовлении пельменей в количестве до 3 % от массы сырья, с зачетом 50 % теста и 50 % фарша.

5.  Замораживание пельменей

Перед заморозкой отштампованные пельмени не должны находиться при плюсовой температуре более 20 мин.

Готовые пельмени замораживают в морозильных камерах с температурой воздуха минус 15–25 °С в течение 2–3 часов до достижения температуры внутри фарша не выше минус 10 °С.

6.  Упаковка и хранение пельменей.

Замороженные пельмени снимают с лотков и упаковывают вручную на технологических платформенных весах в готовые коробки или полиэтиленовые пакеты массой нетто 350 г, 500 г, 1000 г и не более 6 кг.

Замороженные пельмени в упакованном виде хранят в холодильной камере при температуре – 10 °С не более одного месяца со дня изготовления.

# Пример выполнения лабораторной работы

В качестве исходных данных для выполнения работы приведем описание предметной области «Автостоянка».

## Задание

Автостоянка предназначена для автовладельцев, которые желают временно оставить автомобиль на свободном месте с гарантией сохранности автомобиля.

После приезда к территории стоянки автовладелец сообщает о своих требованиях, после чего составляется договор на оказание охранных услуг, предусматривающий занесение данных об автомобиле и клиента. Только на основании договора и полной оплаты стоимости услуг клиент получает разрешение, а автомобиль устанавливается на свободное место и впоследствии находится под охраной. Причем установка автомобиля на автостоянку возможна только при наличии свободных мест и соблюдении массогабаритных ограничений.

Охрана автомобиля обеспечивается техническими средствами видеонаблюдения, а также заградительными сооружениями и охранниками на пункте наблюдения. Охранники совершают обход автостоянки каждые 4 часа днем и каждые 3 часа ночью.

Клиент может забрать автомобиль со стоянки в течение срока указанного в договоре. Если клиент не забирает автомобиль в срок, ему начисляется пеня за каждые сутки. При этом работники стоянки пытаются связаться с клиентом по указанным в договоре контактным данным. Если клиент не забирает автомобиль в течение 10 суток, вызывается эвакуатор, и автомобиль отправляют на штрафстоянку.

## Анализ предметной области

**Цель организации**: Создание стабильной клиентской базы в целях поступления бесперебойной прибыли.

Критериями достижения цели организации являются:

* число постоянных клиентов;
* чистая прибыль в конце каждого квартала.

Для достижения цели организации от работников автостоянки требуется обеспечить высокое качество предоставления услуг по охране автомобилей на автостоянке в соответствии с требованиями клиентов.

**Цель системы**: Обеспечение сохранности автомобилей клиентов.

**Окружение**:

* Клиенты
* Сотрудники автостоянки
* Технические средства
* Бухгалтерия автостоянки
* Администрация автостоянки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Входы** | **Выходы** |
| **Первичные** | Автомобиль клиента | Услуга по охране автомобиляДоход от предоставления услуги |
| **Вторичные** | Работоспособная автостоянкаБухгалтерская системаТребования администрацииТребования и пожелания клиентов | Договоры с клиентами |

**Основные подпроцессы**:

1. Оформление заказа клиента
2. Установка автомобиля на стоянку
3. Охрана автомобиля
4. Оказание дополнительных услуг

## Контекстная диаграмма

Построение модели начинается с построения контекстной диаграммы с единственным процессом «Охрана автомобиля клиента». На рисунке 1 приведена контекстная диаграмма.



Рис. 1. Контекстная диаграмма A-0

## Диаграммы верхнего уровня

Контекстная диаграмма декомпозирована на 4 процесса верхнего уровня – «Оформление заказа клиента», «Установка автомобиля на стоянку», «Охрана автомобиля», «Возврат автомобиля клиенту», как изображено на рисунке 2.



Рис. 2. Диаграмма верхнего уровня A0

В дальнейшем производится декомпозиция и этих функциональных блоков.

**Дерево бизнес-процессов:**

А0. Охрана автомобиля клиента

1. Оформление заказа клиента
	1. Проверка возможности установки автомобиля на стоянку
	2. Составление договора с клиентом
	3. Внесение клиента в базу данных
	4. Оплата услуг клиентом
		1. Получение оплаты от клиента
		2. Заполнение квитанции об оплате
		3. Оформление талона на автомобиль
2. Установка автомобиля на стоянку
	1. Допуск автомобиля на территорию стоянки
	2. Парковка автомобиля
3. Охрана автомобиля
	1. Контроль на КПП
	2. Оперативное наблюдение
	3. Обход автостоянки
	4. Проверка истечения срока договора
4. Возврат автомобиля клиенту
	1. Допуск клиента на территорию стоянки
	2. Выплата пени клиентом
	3. Получение отзыва от клиента
	4. Контроль автомобиля на КПП

Диаграммы процессов верхнего уровня в методологии IDEF0 представлены на рисунках 3-7.



Рис. 3. Диаграмма A1 «Оформление заказа клиента»



Рис. 4. Диаграмма A1.4 «Оплата услуг клиентом»



Рис. 5. Диаграмма A2 «Установка автомобиля на стоянку»



Рис. 6. Диаграмма A3 «Охрана автомобиля»



Рис. 7. Диаграмма A4 «Возврат автомобиля клиенту»

## Диаграммы работ нижнего уровня

### Процесс

Опишем процесс А1.3 «Внесение клиента в базу данных» в методологии «Процесс» (Basic Flowchart).

**Владелец процесса**: Администрация стоянки

**Исполнитель**: Дежурный оператор



Рис. 8. Диаграмма A1.3 «Внесение клиента в базу данных»

### Процедура



Рис. 9. Диаграмма А.1.2 «Составление договора с клиентом»

###

### BPMN

*Замечание*

*В BusinessStudio версии 3.5 отсутствует диаграмма BPMN. Ее можно заменить на EPC или нарисовать BPMN-диаграмму в другой программе (MS Visio, yEd Grapher, Dia).*



Рис. 10. Диаграмма А3.4 «Проверка истечения срока договора»