Руководство пользователя ProjectNSI

Содержание:

Введение 4
1 Постановка задачи. 7
1.1 Техническое задание 7
1.1.1 Задачи 7
1.2 Требования. 7
2 Описание задач. 9
2.1 Редактор справочников НСИ 9
2.2 Содержание справочников НСИ 10
2.3 Разузлование 12
2.4 Материальное нормирование 13
2.5 Потребность в материалах 13
2.6 Трудовое нормирование 14
2.7 Раскрой 15
3 Описание программы 18
3.1 Общее описание приложения 18
3.1.1 Используемое ПО 18
3.2 Описание функций и интерфейса программы 19
3.2.1 Описание интерфейса 19
3.2.2 Функции программы 22
3.2.3 Редактор справочников НСИ 22
3.2.3.1 Редактирование справочников 25
3.2.4 Разузлование 27
3.2.5 Материальное нормирование 33
3.2.5.1 Информационное обеспечение задачи 33
3.2.5.2 Описание задачи, решаемой в программе 34
3.2.5.3 Примеры ведомостей 37
3.2.6 Трудовое нормирование 39
3.2.6.1 Информационное обеспечение задачи 39
3.2.6.2 Описание задачи, решаемой в программе 40
3.2.6.3 Примеры ведомостей 41
3.2.7 Раскрой 42
3.3 Описание вспомогательных параметров и функций 45
3.3.1 Работа с файлами БД 45
3.3.2 Работа с файлам для заполнения БД 46
Заключение 48

Введение

Прошло много лет с появления первых производств. Теперь, производства превратились в промышленные комплексы. После научно-технических революций, промышленной революции произошло много изменений. На сегодняшний день промышленности одна из самых сильных и развивающихся сфер.

Однако кроме промышленности развивались и другие сферы. В середине XX века начала зарождаться сфера информационных технологий как самая передовая и технологичная сфера. Постепенно она росла и интегрировалась с другими сферами. Теперь, тяжело представить хоть одну область деятельности, в которую не проникли ИТ-технологии, где они не произвели переворота.

Становление отрасли и развитие других областей привело к тому, что информационные технологии проникли в производство и тесно связали его составные части. Интеграция с другими областями также принесла пользу. Таким образом, многие задачи формализовались в виде отдельных систем, программных комплексов и тд. Кроме того, все это позволило упростить такие задачи как планирование, расчет потребностей в материалах и тд.

В массовом производстве и в промышленности в целом существует огромное число данных, которые необходимо обработать оперетивно и получить результат, при этом во время обработки не потерять данные, которые поступят. Они находятся в постоянном круговороте. Так, например, для выпуска одного вида продукции надо иметь полные сведения о материалах для изготовления, сведения о затратах и трудоемкости на изделие, данные о деталях и из них стандартных детали т.д. Все это отражено в соответствующих ведомостях, накладных тп.

Таким образом стоит задача создания такой системы, которая бы позволила организовать все эти данные, их обработку, выдачу требуемых данных в определенное время, а также обеспечить надежное их хранение.

Такте системы существуют уже на реальных производствах и обладают множеством возможностей. В нашем случае, нам надо разработать

простую систему, которая бы позволила хранить данные, обрабатывать их и выдавать отчеты по определенным данным.

Для решения задачи, как и в случае с реальными системами, для хранения используются базы данных (БД), которые позволяют организовать хранение огромного объема информации и при этом обеспечивать надежность и качество хранения и работы.

В организациях и на производстве для этого используются централизованные системы, к которым доступ организовывается по правам и с помощью транзакция удаленно. В нашем случае, воспользуемся локальной БД, которая позволит переносить программу и не иметь привязки к конкретному рабочему месту.

В последующих разделах будет описана постановка задачи (техническое задание), а также описание самой программы.

Часть 1

Постановка задачи и ее описание

1 Постановка задачи

1.1 Техническое задание

Разработать приложение, позволяющее работать с БД, выполнять обработку данных в БД, генерировать отчеты на основании данных, хранимых в БД.

Программа предназначена для работы с нормативно-справочной информацией, с ведомостями, используемыми на производстве, выполнять расчет материалов, трудоемкости, выполнять раскрой исходных листов на заготовки.

1.1.1 Задачи

В качестве задач для разрабатываемого приложения были поставлены следующие задачи:

- Создание редактора справочников нормативно-справочной информации (НСИ);
- Создание модуля для разузлования изделий;
- Создание модуля для решения задачи материального нормирования;
- Создание модуля для оценки потребностей в материалах;
- Создание модуля для расчета трудового нормирования;
- Решение задачи о прямоугольном раскрое материала на заготовки.

Это основные задачи, которые необходимо реализовать в приложении. Решение этих задач входит в задания на лабораторные работы по предмету.

1.2 Требования

Следуя общим принципам методологий разработки ПО, разработки требований входит в важнейшую часть при разработке. Этот этап позволяет представить и описать подробно то, что предстоит разра-

ботать. При этом, в данный этап можно включить разработку прототипа, который будет представлять собой макет программы с несколькими функциями.

По итогам анализа технического задания (ТЗ) требования получились следующими:

1. Разработка удобного пользовательского интерфейса, обеспечивающему доступ ко всем функциям программы;
2. Разработка функций, решающих задачи, описанные в ТЗ;
3. Разработка структуры БД и файла БД;
4. Разработка модуля для работы с БД;
5. Разработка модуля для работы с отчетами.

Описанные выше требования являются базовыми при разработке приложения. Каждое из них может быть расширено в своем контексте.

Выполнение базовых положений и требований обязательно.

2 Описание задач

2.1 Редактор справочников НСИ

Задача состоит в том, чтобы разработать структуру таблиц БД, необходимую для описания справочников, а также приложение, которое позволит редактировать справочники и получать информацию в удобном виде, скрывая при этом особенности структуры БД.

В программе использованы несколько справочников. Это следующие справочники:

a. Справочник видов продукции;

b. Справочник типов продукции;

c. Справочник признаков продукции;

d. Справочник наименований продукции;

e. Справочник технических материалов;

f. Справочник норм и расходов на деталь;

g. Справочник единиц измерения.

Здесь справочники a, b, c, g – простые справочники, d, e, f – сложные справочники, то есть справочники с подстановкой, то есть для их реализации необходимо создать и заполнить сначала простые справочники.

Задачи редактора можно сформулировать следующим образом:

◊ Необходимо иметь возможность просматривать содержимое справочников в понятном виде;

◊ Необходимо иметь возможность выбора справочника;

◊ Возможность редактировать, удалять выбранную запись;

◊ Возможность добавлять записи в справочники;

◊ В окне добавления/редактирования иметь доступный и понятные вид данных, над которыми производятся операции.

Таким образом, видно, что редактор справочников есть не что иное как простейшее приложение для работы с БД. Отличие в том, что оно оптимизирована для работы с конкретными справочниками и дан-

ными, хранящимися в таблицах БД. Список справочников представлен на Рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 - Справочники редактора НСИ

2.2 Содержание справочников НСИ

Опишем структуру каждого справочников в виде списка его полей с данными. В скобках возле названия справочника указано его сокращенное название (используется в программе в качестве тегов справочников, для более быстрого доступа к содержимому).

Таблица 2.1 - Справочник видов продукции (СВП)

1.	Код вида
2.	Наименование вида

Здесь содержание справочника таково:

1 – деталь, 2 – сборочная единица, 3 – изделие.

Таблица 2.2 - Справочник типов продукции (СТП)

1.	Код типа
2.	Наименование типа

Содержание справочника:

1 – стандартное, унифицированное, 3 – уникальное.

Таблица 2.3 - Справочник признаков продукции (СПП)

1.	Код признака
2.	Наименование признака

Содержание справочника:

1 – покупное, собственного изготовления, заимствованное.

Таблица 2.4 - Справочник наименований продукции (СНП)

1.	Код продукции
2.	Наименование
3.	Обозначение
4.	Код вида
5.	Код типа
6.	Код признака

Таблица 2.5 - Справочник технологических материалов (СТМ)

1.	Код материала
2.	Наименование
3.	Код единицы измерения

Таблица 2.6 - Справочник единиц измерения (СЕИ)

1.	Код единицы измерения
2.	Полное наименование
3.	Краткое наименование

Таблица 2.7 - Справочник норм и расходов на деталь (СНиОД)

1.	Код продукции;
2.	Код материала;

3.	Норма расхода материала;
4.	Норма отходов.

2.3 Разузлование

Задача разузлования представляет собой раскрытие состава изделия в виде составляющих его сборочных единиц и деталей. Решение данной задачи представляет собой дерево, построенной в соответствии с иерархией входящих элементов в изделие. Также, разузлование дает калькуляцию по количеству тех или иных деталей, входящих в изделие. Это позволяет рассчитывать запасы деталей и материалов, а также потребности на выпуск изделий в заданном объеме.

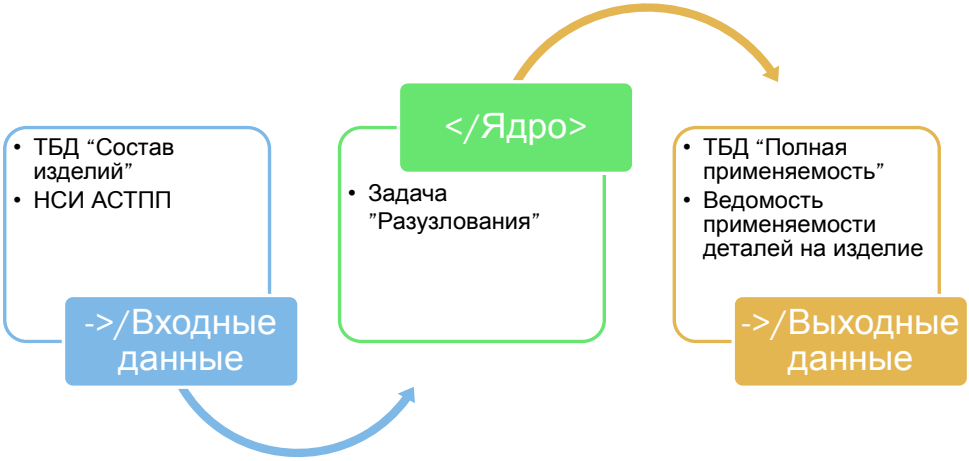


Рисунок 2.2 - Схема задачи разузлования

Ни рисунке 2.2 представлена упрощенная схема задачи. Здесь показаны исходные и выходные данные. В выходных данных есть таблица «Полная применяемость», которая содержит сведения о количественном вхождении деталей в изделия.

Таблица 2.8 - Структура таблицы «Полная применяемость»

Код изделия	Код детали	Количество
77040	45796156133	10

Таблица «Полная применяемость» также предназначена для БД. Однако, она временная и каждый раз она строится заново. При таком подходе она всегда отражает реальные данные и последние изменения. Однако это лишь для небольшого объема данных, так как накладные ресурсы на расчет подобных таблиц велик и в реальной БД это целесообразно производить в самой БД

2.4 Материальное нормирование

Данная задача предназначена для учета затрат на выпуск изделий. С помощью ее подводятся итоги по изделия, сколько необходимо материала для обеспечения выпуска заданного количества. Также задает предпосылки к тому, чтобы иметь постоянны запас материалов и изделий на своевременный выпуск продукции.

Рисунок 2.3 - Схема задачи материального нормирования

2.5 Потребность в материалах

Данная задача позволят определить на основании предыдущей задачи (материального нормирования) и задачи разузлования (см.

рисунок 2.2), сколько же необходимо материала для удовлетворения потребностей на выпуск изделий в заданном количестве по заданным месяцам года.

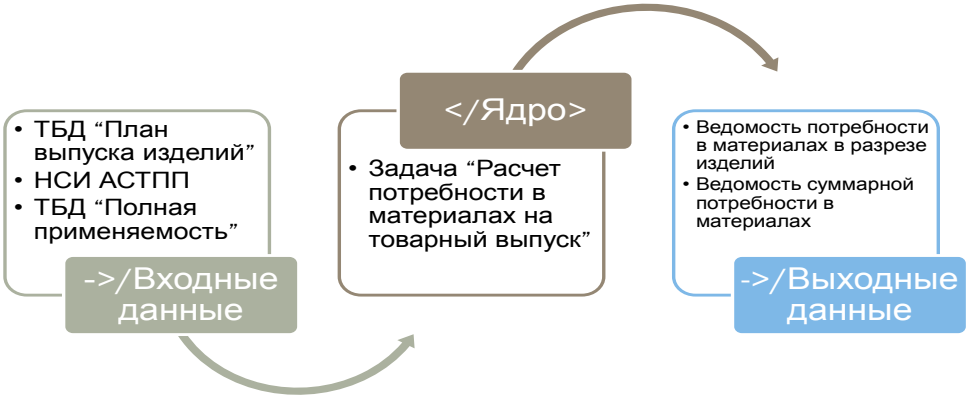


Рисунок 2.4 - Схема задачи потребности в материалах

Так, результатом работы служат ведомости потребностей в материалах в разрезе изделий, которая даст сведения о том, сколько же надо на конкретные изделия каких материалов, а также ведомость суммарной потребности, дающая сведения о объеме материалов, необходимых в данном месяце на выпуск изделий.

2.6 Трудовое нормирование

Задача трудового нормирования состоит в том, чтобы рассчитать трудоемкости на обслуживание, ремонт и тому подобные операции. Кроме того, она позволяет определить время на занятость рабочих для выполнения операций, а также простои станков и учет этого при выпуске изделий.

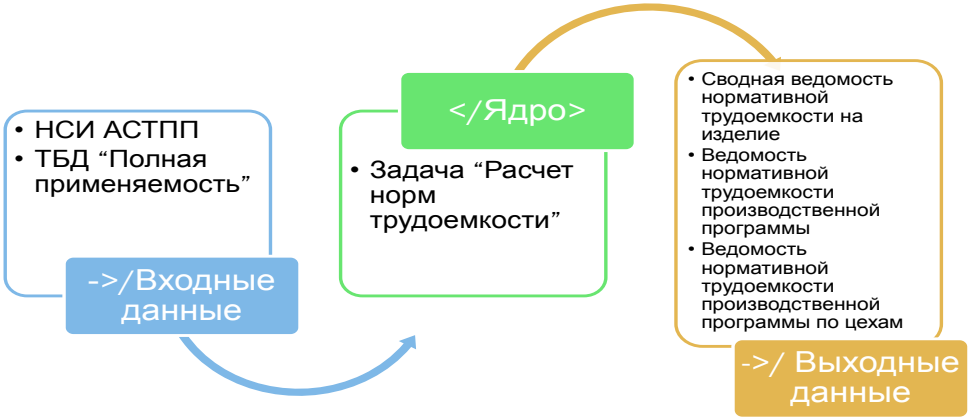


Рисунок 2.5 - Схема задачи трудового нормирования

Все входные данные для этой задачи являются также исходными, так как решается упрощенная задача. При полной трактовке задачи и ее входных данных, необходимо решить еще несколько задач, чтобы получить исходные данные для решения.

Описание соответствует контексту решаемой задачи, а не задачи в целом. Также и для остальных задач.

2.7 Раскрой

Задача раскроя представляет собой принятие оптимального решения по раскроя листового проката на заготовки заданной формы.

Основная характеристика раскроя - отношение полезной площади всех заготовок ко всей исходной площади листового проката.

Используются стандартные листы заданных габаритов. Предполагается, что на гильотинных ножницах каждый прямоугольник (лист) может быть разрезан на 2 любых.

При этом раскрой бывает:

» без поворота листа,

» с поворотом (с одним, с двумя).

В рассматриваемом случае, раскрой выполняется без поворота

листа двумя вариантами.

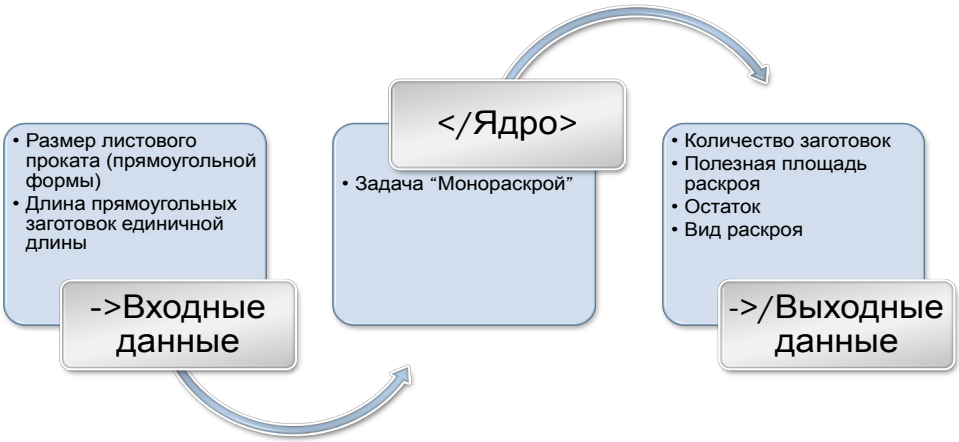


Рисунок 2.5 - Схема задачи монораскроя

Вид раскроя будет приведен в следующем разделе, при описании программы. Алгоритм раскроя также будет приведен при подробном описании функций программы.

Часть 2

Описание выполненных задач

3 Описание программы

3.1 Общее описание приложения

Для разработки приложения был выбрана платформа Microsoft .NET, в качестве языка - C#. Выбрана программа с целью разработки объектно-ориентированного приложения. Кроме того, был использован паттерн Фасад, организующий методы и средства для работы с БД. В качестве БД была выбрана компактная и бесплатная (http://www.sqlite.org/).

Для создания интерфейса программы были использованы сторонние компоненты компании Telerik Inc. (http://www.telerik.com/). Компоненты данной формы обеспечивают хорошую производительность и качество, а также простоту работы с ними. Большой выбор для различных платформ, в том числе WinForms, WPF, ASP.NET позволяет создавать интерактивные приложения с потрясающем пользовательским интерфейсом.

Данный синтез позволил разработать относительно компактное приложение, которое может выполняться на локальном компьютере без сторонних приложений (для работы необходимо наличие .NET и соответствующих библиотек, которые идут вместе с программой).Используемая БД легка в использовании и может быть открыта и редактироваться в любой программе, поддерживающей работу с ней (при работе использовалась программ SQLite Studio).

3.1.1 Используемое ПО

При разработке использовалось и дополнительное ПО, с помощью которого подготавливались макеты отчетов, отчеты по результатам выполнения отдельных этапов, а также для написания самой программы и руководства к ней.

Список используемого ПО следующий:

1. Microsoft Windows 7 Professional x64 Russian;
2. Microsoft Visual Studio 2008 Team Edition;

3. Microsoft Office Word 2010;
4. Microsoft Office PowerPoint 2010;
5. Notepad++;
6. Adobe Dreamweaver CS5;
7. Adobe InDesign CS5;
8. SQLite Studio 2;
9. SQLite Maestro 10.5;
10. Paint .NET 3.5.6.

Использовалось ПО как коммерческое, так и бесплатное.

3.2 Описание функций и интерфейса программы

3.2.1 Описание интерфейса

Разработанное приложение обладает простым и понятным интерфейсом, вид которого можно изменить с помощью стиля в настройках.

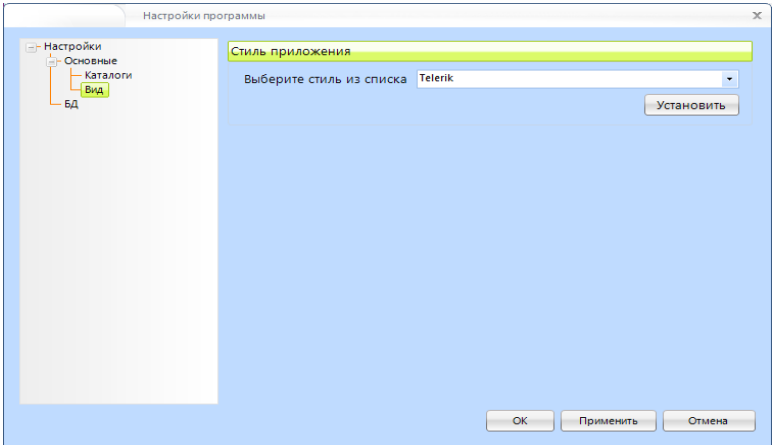


Рисунок 3.1 - Окно настроек стиля программы

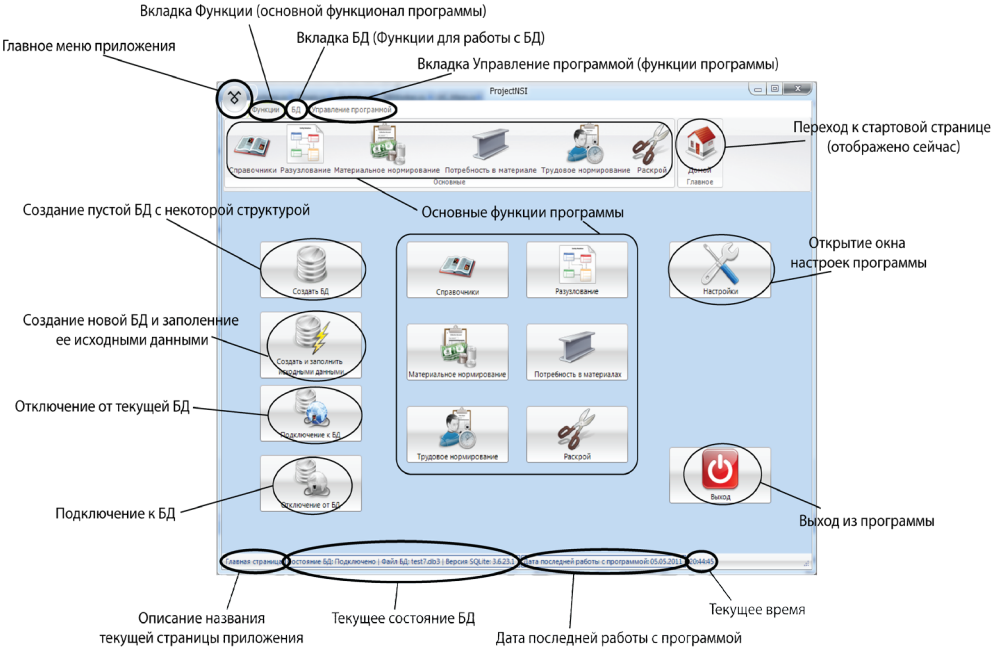


Рисунок 3.2 - Главное окно приложения

Вид приложения оформлен в стиле Ribbon от Microsoft, который используется в Microsoft Office 2007. На вкладки вынесены основные функции. Посредством вкладок обеспечивается быстры доступ к необходимым функциям программы.

Программа в общем состоит из одного главного окна, в котором отображаются все другие окна. Это подобно интерфейсу MDI, который используется в том же Office для работы с документами. Однако здесь этот принцип не работает. В главном окне есть панель, в которую загружаются пользовательские элементы управления (User Controls). Эти элементы управления представляют собой полноценные окна. Они размещаются в главном окне программы и могут менять размеры вместе с главным окном.

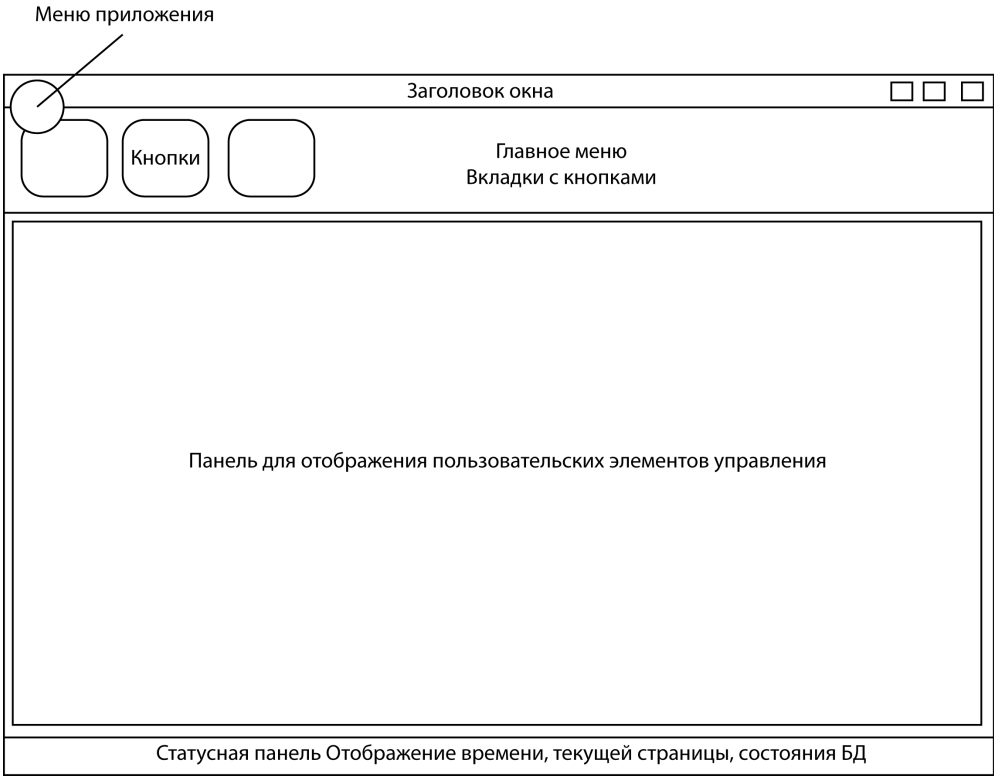


Рисунок 3.3 - Структура главного окна

Таким образом реализуется модульности приложения. Есть гланвое окно с контейнером для пользовательских элементов, есть пользовательские элементы, которые помещаются в контейнер при их вызове.

Меню программы организовано в виде тематических вкладок.

Рисунок 3.4 - Вкладка «Функции»

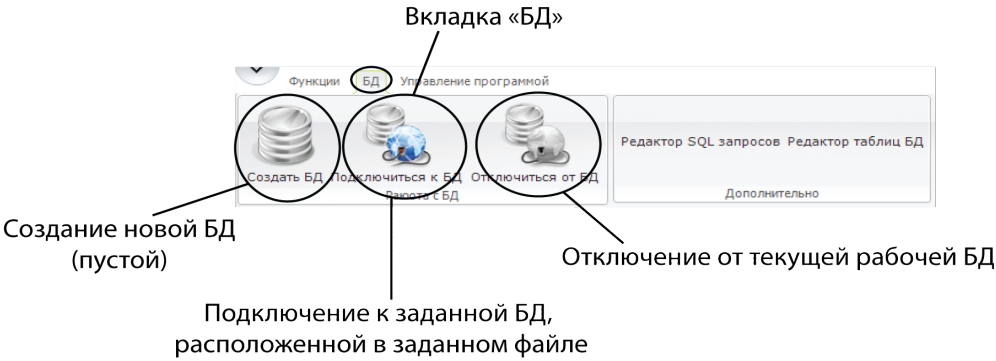


Рисунок 3.5 - Вкладка «БД»

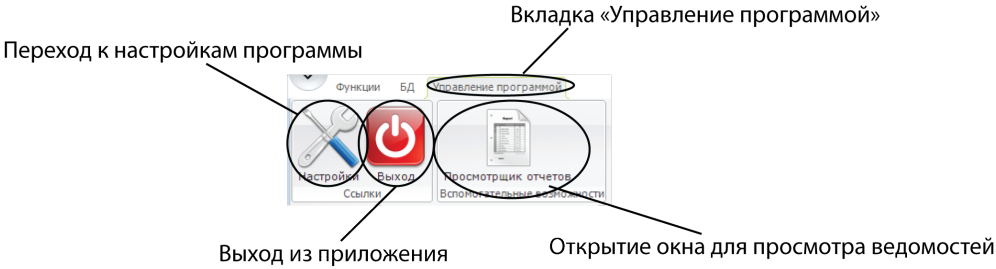


Рисунок 3.6 - Вкладка «Управление программой»

Кроме главного окна, в программе присутствуют и другие окна. Они будут описаны далее при описании функций программы в соответствующем для них контексте.

3.2.2 Функции программы

Ниже приводятся подробные описания функций программы. Здесь стоит отметить общее для всех функций.

Программа построенна по принципам ООП, следовательно имеется множество классов и выполняемых ими действий. Так, наиболее общем классом является класс на основе паттерна Фасад (dbFacade), реализующий доступ к БД, а также дополнительный класс (DBWorker), как надстройка для работы с БД в контексте функций программы.

3.2.3 Редактор справочников НСИ

Редактор справочников реализован с помощью нескольких диалоговых окон, классов и пользовательского элемента управления.

Выбор справочников реализован в виде визуального оформления кнопок в виде иконок с тегом справочника, расположенных на так называемой карусели. Переход по ним возможен как на клавиатуре (клавишами со стрелками и кнопкой <Enter> для открытия содержимого выбранного справочника), так и мышью. Стоит отметить лишь то, что скорость работы карусели не высока (скорость анимации), поэтому быстро «крутить» справочники не получится (!). Также, для того чтобы открыть выбранный справочник, необходимо перевести его на передний план (это положение можно заметить на рисунке 2, где справочник видов продукции может быть открыт в текущий момент (даже если произвести клик по другому названию справочника)). Кроме того, при изменении размеров окна и открытии данной страницы, происходит перерисовка карусели.

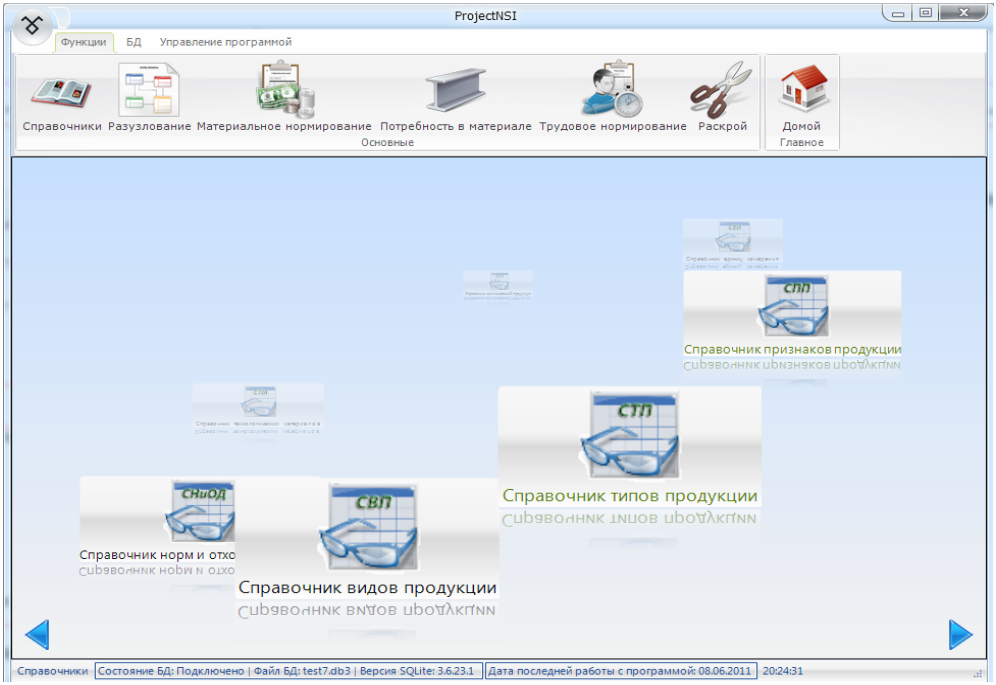
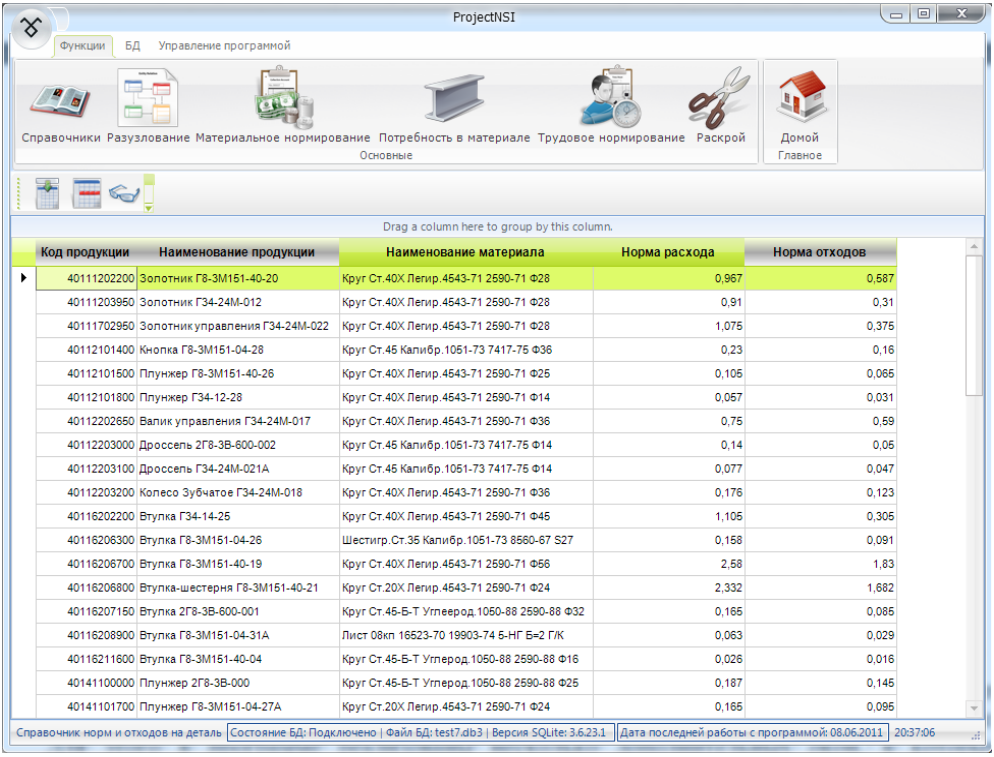


Рисунок 3.7 - Вид карусели со списком справочников

Для просмотра содержимого справочника, есть таблица, в кото-

рой отображается содержимое соответствующей таблицы БД. В таблице, посредством SQL запроса, данные отображаются в таблицах с подстановкой не в виде кода, а в виде текста, которому соответствуют коды.



Код продукции	Наименование продукции	Наименование материала	Норма расхода	Норма отходов
40111202200	Золотник Г8-3М151-40-20	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф28	0,967	0,587
40111203950	Золотник Г34-24М-012	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф28	0,91	0,31
40111702950	Золотник управления Г34-24М-022	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф28	1,075	0,375
40112101400	Кнопка Г8-3М151-04-28	Круг Ст.45 Калибр.1051-73 7417-75 Ф36	0,23	0,16
40112101500	Плунжер Г8-3М151-40-26	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф25	0,105	0,065
40112101800	Плунжер Г34-12-28	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф14	0,057	0,031
40112202650	Валик управления Г34-24М-017	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф36	0,75	0,59
40112203000	Дроссель 2Г8-3В-600-002	Круг Ст.45 Калибр.1051-73 7417-75 Ф14	0,14	0,05
40112203100	Дроссель Г34-24М-021А	Круг Ст.45 Калибр.1051-73 7417-75 Ф14	0,077	0,047
40112203200	Колесо Зубчатое Г34-24М-018	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф36	0,176	0,123
40116202200	Втулка Г34-14-25	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф45	1,105	0,305
40116206300	Втулка Г8-3М151-04-26	Шестигр.Ст.35 Калибр.1051-73 8560-67 S27	0,158	0,091
40116206700	Втулка Г8-3М151-40-19	Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф56	2,58	1,83
40116206800	Втулка-шестерня Г8-3М151-40-21	Круг Ст.20Х Легир.4543-71 2590-71 Ф24	2,332	1,682
40116207150	Втулка 2Г8-3В-600-001	Круг Ст.45-Б-Т Углеерод.1050-88 2590-88 Ф32	0,165	0,085
40116208900	Втулка Г8-3М151-04-31А	Лист 08кп 16523-70 19903-74 5-НГ Б=2 Г/К	0,063	0,029
40116211600	Втулка Г8-3М151-40-04	Круг Ст.45-Б-Т Углерод.1050-88 2590-88 Ф16	0,026	0,016
40141100000	Плунжер 2Г8-3В-000	Круг Ст.45-Б-Т Углерод.1050-88 2590-88 Ф25	0,187	0,145
40141101700	Плунжер Г8-3М151-04-27А	Круг Ст.20Х Легир.4543-71 2590-71 Ф24	0,165	0,095

Рисунок 3.8 - Вид содержимого справочника

Кроме того, имеется возможность работать с содержимым справочников. Это их редактирование, которое включает просмотр записей, изменение, удаление, добавление. Для этого в программе реализованы несколько дополнительных окон, в которых собственно можно производить манипуляции с данными справочников. В самой таблице редактирование запрещено, кроме удаления, которое производится путем выбора соответствующей кнопки и выбора в таблице удаляемой записи, после чего появится диалог с запросом о выполнении действия. Если ответить положительно – запись будет удалена из таблицы и БД (!).

3.2.3.1 Редактирование справочников

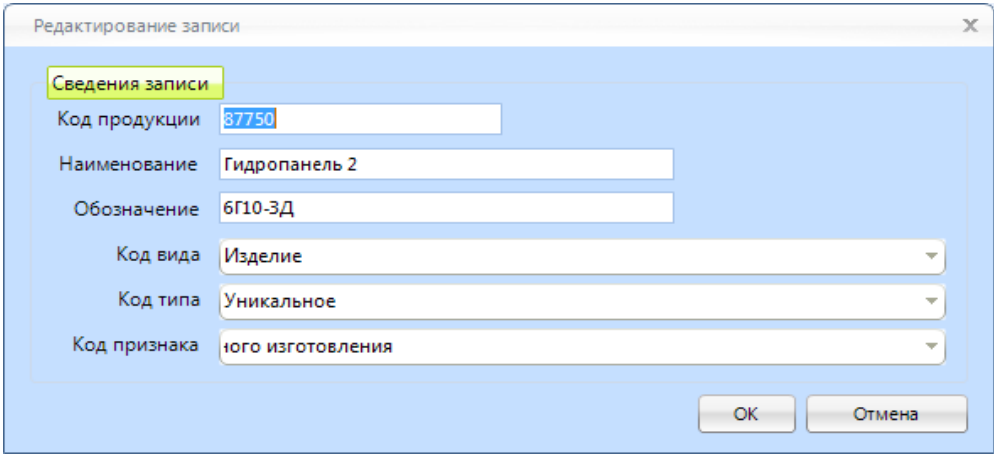


Рисунок 3.9 - Окно редактирования записи СНП

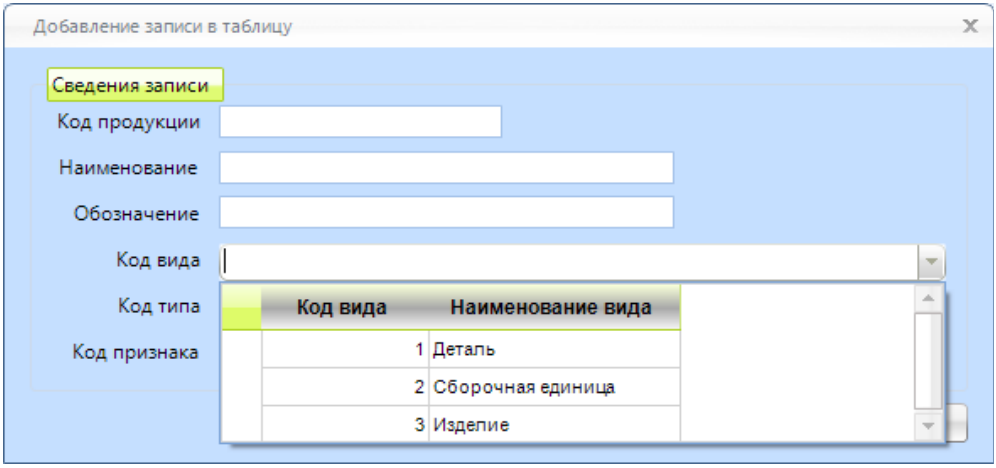


Рисунок 3.10 - Окно добавления записи в справочник СНП

Здесь, как и в предыдущем окне имеется возможность выбрать из списка коды типа, вида и признака. Эти данные в списках берутся непосредственно их таблиц БД СПП, СВП и СТП (структуру и содержание см. в разделе 2). Это позволяет не знать, что обозначает тот или иной код при добавления новой продукции, а просто лишь выбрать его из списка. Такие же списки реализованы и для окон, где возможно воспользоваться подстановкой.

Для корректности вводимых данных предусмотрена проверка кода продукции, который должен быть уникальным (это также еще и первичный ключ (primary key) в таблице БД). Поэтому, если код материала уже существует в таблице, то будет показано окно, которое сообщит об этом. Необходимо будет ввести корректный код продукции.

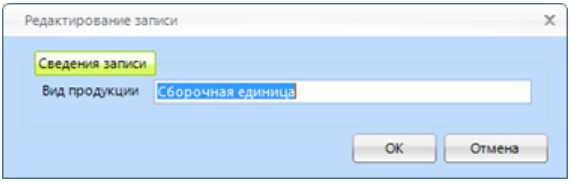


Рисунок 3.11 - Окно добавления записи в таблицы СТП, СВП, СПП

В данном окне, представленном на рисунке 3.11, можно просматривать и редактировать записи в таблицах СТП, СПП, СВП. Эти таблицы содержат по одному редактируемому полю. Код в них автоматически меняется (стоит свойство Autoincrement, позволяющее получать уникальные коды, так как значения его будут сами изменяться увеличением на единицу). Кроме того, это окно также используется для добавления записей в указанные таблицы.

Для таблицы СТМ используется окно, в котором два поля (код материала и его наименование (обозначение) вводятся пользователем, а единица измерения выбирается из списка доступных единиц измерения (содержание таблицы СЕИ).

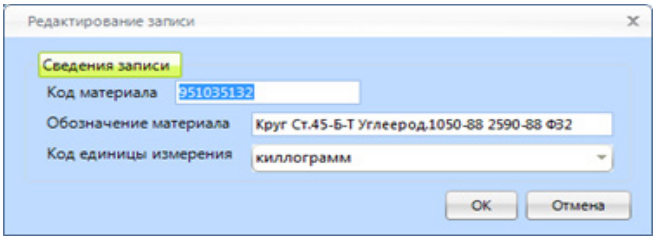


Рисунок 3.12 – Окно редактирования записи таблицы СТМ

Кроме того, при добавлении или изменении записи идет проверка по код материала, который должен быть уникален. Поэтому, если код материала введен не правильно, то запись добавлена не будет и появится соответствующее сообщение.

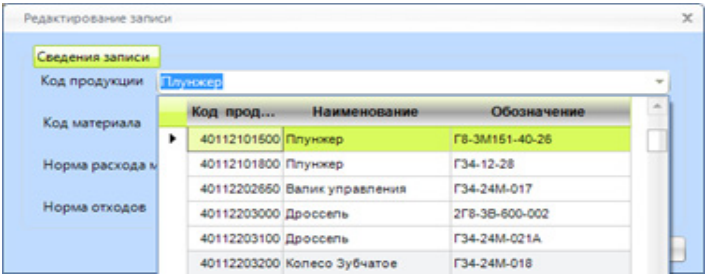


Рисунок 3.13 – окно редактирования записи в таблице СНиОД

В окне, представленном на рисунке 3.13, необходимом для редактирования и добавления новой записи в таблицу СНиОД, используются три поля с подстановкой, для помощи в выборе и дополнительных сведениях о продукции. Здесь задаются/редактируются нормы расхода и отходов материала на изделие.

Структура таблиц БД для редакторов справочников представлена ниже на рисунке 3.14.

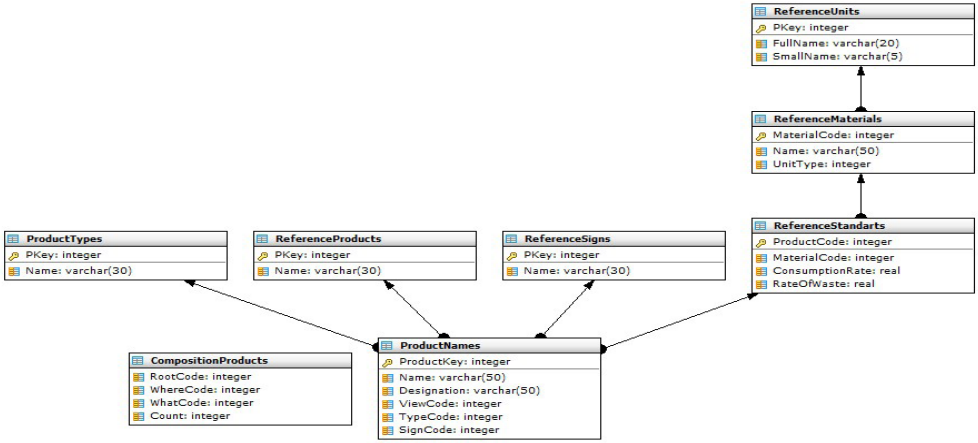


Рисунок 3.14 - Структура таблиц БД

3.2.4 Разузлование

Разузлование в программе реализовано в виде одного модуля, с использованием нескольких классов. Так, решение задачи разузлования сводится к следующему:

- Построение дерева Tree, определяющего состав изделий и сборочных единиц;
- Построение дерева типа TreeView для отображения в программе на основе структуры Tree;
- Подсчет количества деталей по изделиям;
- Генерация таблицы «Полная применяемость».

Алгоритм разузлования построен на принципе построения такой структуры данных как дерево. Для этого, в программе описаны два класса: дерево (Tree) и узлы (листья, TreeNode).

Построение любого дерева основано на рекурсии. Разработанный алгоритм не является исключением. Для построения дерева сначала определяются корни, то есть из таблицы «Состав изделий» вычисляется сколько уникальных изделий присутствует (это первое поле <Код изделия>). Далее, создается массив корней, после чего для каждого корня происходит обход таблицы и добавление узлов и листьев к корню. Причем, здесь можно отметить то, что алгоритм работает для произвольных таблиц, то есть где список деталей изделия может идти не по порядку. Это значит, что таблицу «Состав изделий» можно заполнять не по порядку и алгоритм будет работоспособен.

Схему работы алгоритма можно представить на диаграммах деятельности UML 2.

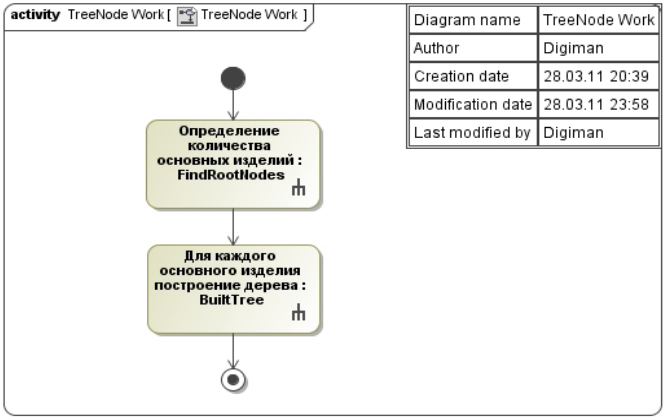


Рисунок 3.15 - Алгоритм разузлования

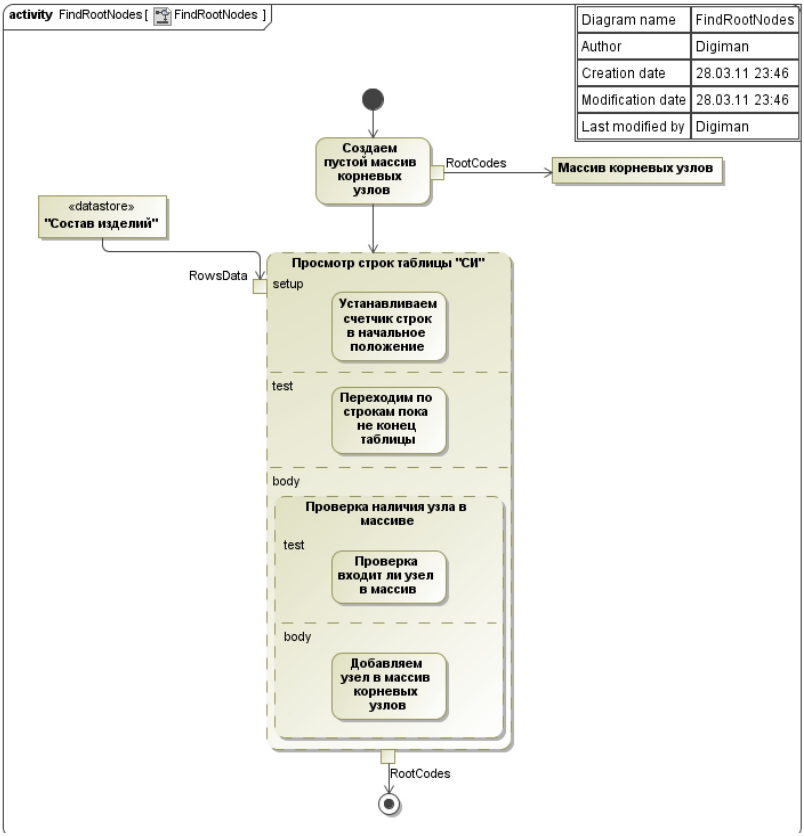


Рисунок 3.16 - Алгоритм поиска корней деревьев

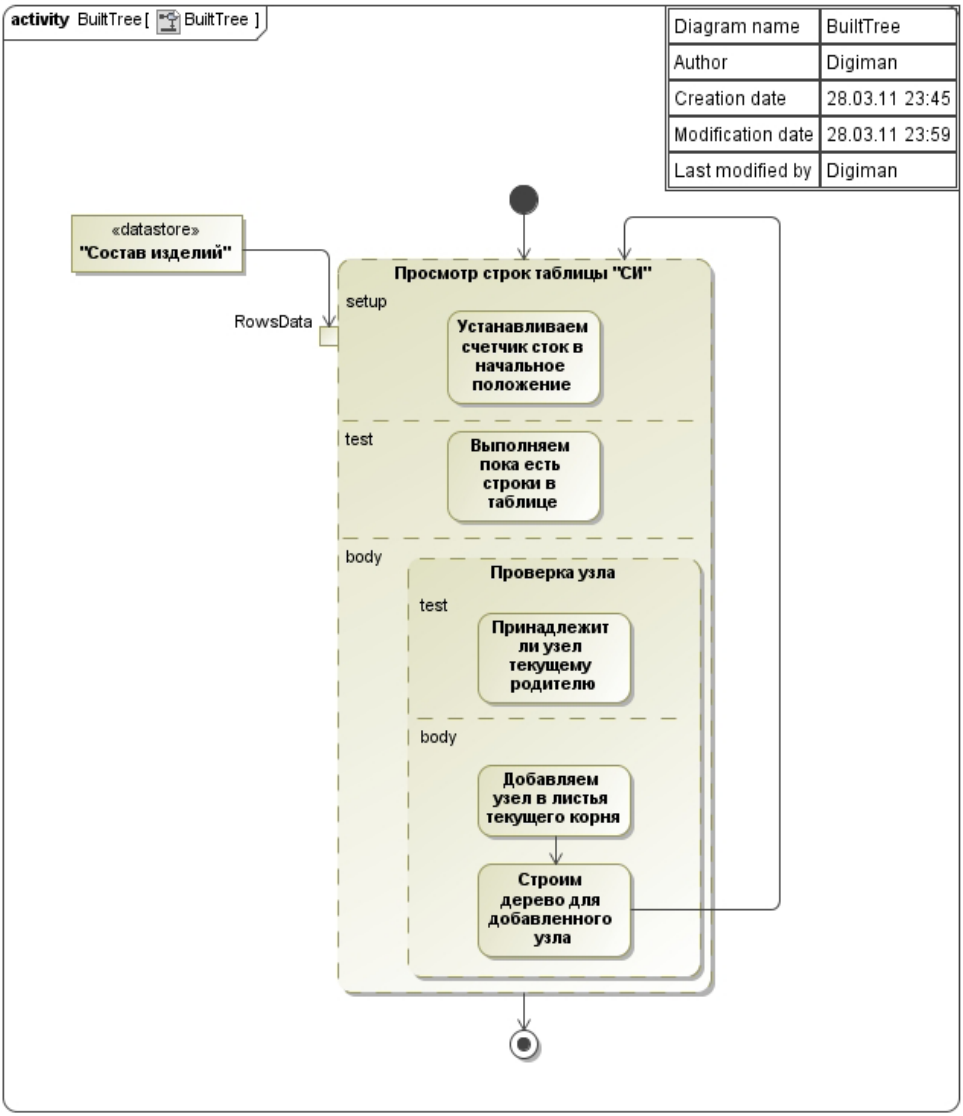


Рисунок 3.17 - Алгоритм построения дерева для каждого найденного корня на предыдущем этапе

Результат работы алгоритма представлен на рисунке 3.18, где представлено окно программы, в котором выведено дерево состава изделий, а также исходная таблица «Состав изделий» и выходная таблица «Полная применяемость».

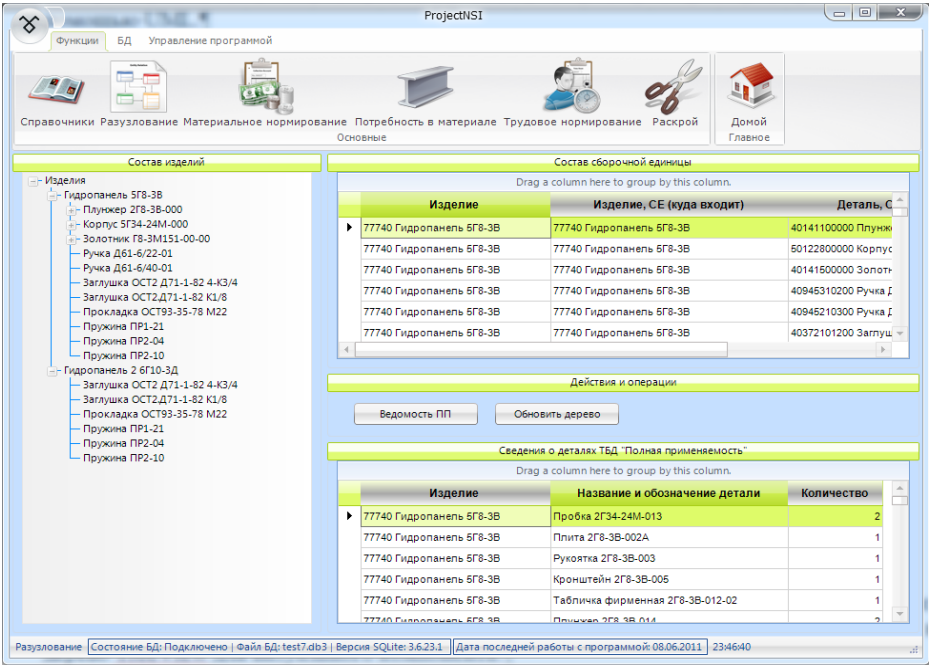


Рисунок 3.18 - Окно разузлования

Для отображения дерева в том виде, в котором оно представлено в программе, разработан дополнительный класс, которые переводит свою структуру дерева Tree в дерево TreeView для визуального компонента.

Для составления таблицы «Полная применяемость» используются методы подсчета количества деталей в классе Tree, которые ищут по дереву, что позволяет быстро выполнить расчет и не изобретать каких-либо дополнительных функций по обработке данных. В программе разузлование все сведено к классу Tree.

Подсчет количества деталей организован также рекурсивно, путем обхода всех узлов дерева. Обход выполняется для каждого корня по своему дереву. Происходит накопление и суммирование величин, если детали повторяются и входят в несколько изделий, после чего получается итоговый массив, который и сохраняется в таблицу БД «Полная применяемость».

В окне также реализована возможность редактирования записей таблицы «Состав изделий». Это реализовано в виде контекстного меню

для таблицы в окне программы.

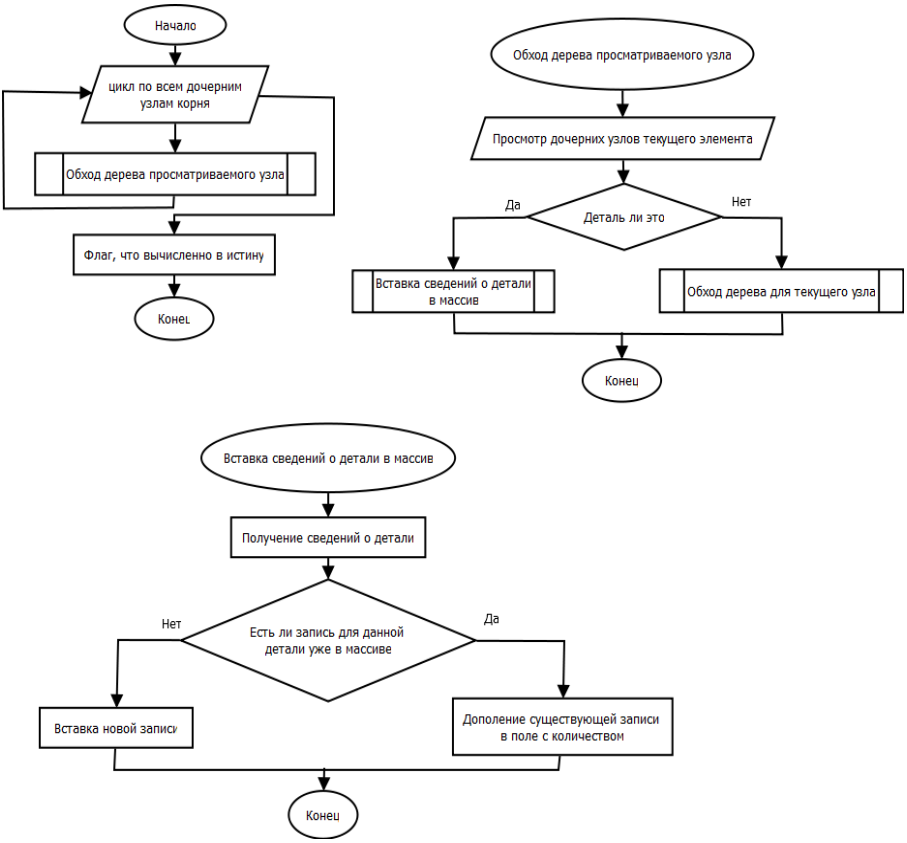


Рисунок 3.19 - Алгоритм подсчета количества деталей в изделии

На основании разузлования строится ведомость полной применяемости, структура которой следующая.

Таблица 3.1 - Структура ведомости по полная применяемости

*Ведомость изделия:*_____

Код детали	*Наименование, обозначение детали*	*Количество деталей, входящие в изделие*

Такая структура с заголовком таблицы и таблицей генерируется для каждого изделия в корне разузлования. Отчет формируется в формате HTML.

3.2.5 Материальное нормирование

3.2.5.1 Информационное обеспечение задачи

Для решения задачи материального нормирования и потребности в материалах к таблицам БД, описанным выше, добавилось несколько таблиц. Это таблицы «Состав изделий» и «Полная применяемость».

Таблица 3.2 - Структура таблицы “Состав изделия”

1.	Код изделия
2.	Код изделия, СЕ (куда входит)
3.	Код СЕ, детали (что входит)
4.	Количество входящих единиц

Таблица 3.3 - Структура таблицы “Полная применяемость”

1.	Код изделия
2.	Код детали
3.	Количество деталей, входящих в изделие

Кроме этих таблиц, для решения используются и другие вспомогательные и основные таблицы. Структура их описана ниже.

Таблица 3.4 - Структура таблицы «План выпуска изделий»

1.	Код изделия
2.	Количество по плану
3.	Месяц
4.	Год

Таблица 3.5 - Структура таблицы «Сводные нормы расхода материалов на изделие»

1.	Код изделия
2.	Код материала
3.	Норма расхода
4.	Норма отходов

Таблица 3.6 - Структура таблицы «Потребность в материалах на товарный выпуск»

1.	Код изделия
2.	Код материала
3.	План (расход по плану)
4.	Месяц
5.	Год

Таблица 3.7 - Структура таблицы «Потребность в материалах на товарный выпуск 2»

1.	Код материала
2.	План (расход по плану)
3.	Месяц
4.	Год

3.2.5.2 Описание задачи, решаемой в программе

Исходя из задания, описанного в разделе 1, в программе реализован следующий функционал:

1) Составление временной промежуточной таблицы «Сводные нормы расхода материалов на изделие»;

2) Составление, заполнение и редактирование записей таблицы «План выпуска изделий»;

3) Составление временных промежуточных таблиц «Потребность в материалах на товарный выпуск» и «Потребность в материалах на товарный выпуск 2»(разница в одном поле – код продукции);

4) Генерация ведомостей:

a. Ведомость подетальных норм расхода материалов;

b. Ведомость сводных норм расхода материалов на изделие;

c. Сводная ведомость потребности в материалах в разрезе изделий на товарный выпуск;

d. Ведомость потребности в материалах (сумарная).

Для иллюстрации приведем вид двух разделов программы в виде страниц, на которых и реализован данный функционал.

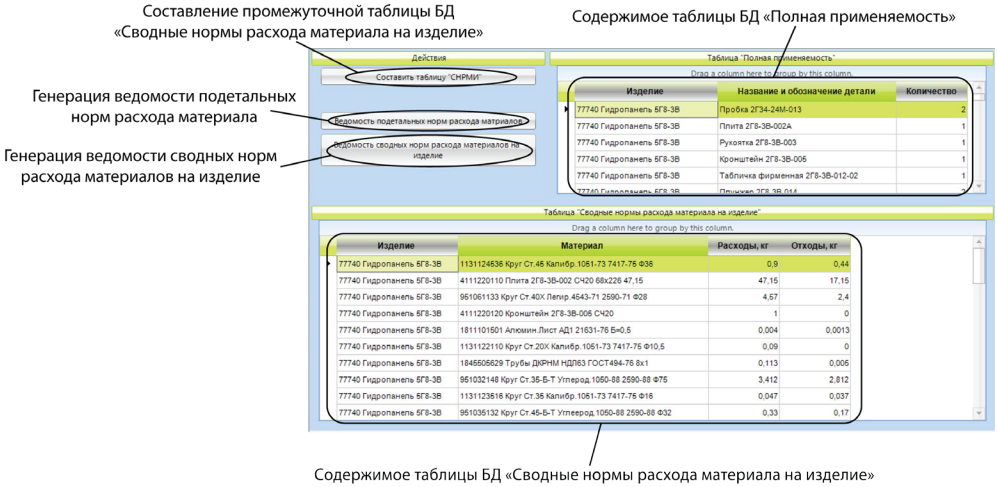


Рисунок 3.20 - Страница материальное нормирование

Рисунок 3.21 - Страница Потребность в материалах

Для таблицы «План выпуска изделий» в окне реализовано контекстное меню, посредством которого можно редактировать записи таблицы.

При выдаче некоторых ведомостей возникает задача выдачи ведомости по конкретному месяцу конкретного года. В программе это решается путем выбора в окне, приведенном на рисунке 3.22, месяца

и года, которые в свою очередь выбираются из БД и выводятся в соответствующим списке. При этом стоит отметить, что в списке значения формируются следующим образом. Из таблицы БД «План выпуска изделий» выбираются поля <Месяц> и <Год>. Затем из них формируется строка [Название месяца (порядковый номер) Номер года] (например, Апрель (4) 2011).

Теперь, при выборе соответствующего пункта списка, ведомость(-ти) будет(-ут) сформированы на выбранный период.

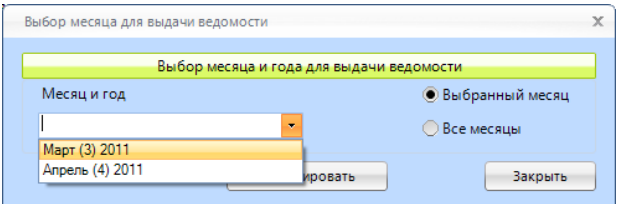


Рисунок 3.22 - Окно выбора месяца для отчета или всех ведомостей

Данное окно появляется при выдаче ведомостей, для которых предусмотрен выбор месяца и года (периода). Для отдельных случаев, ведомости генерируются общие и затем открываются для просмотра.

При генерации любой ведомости их всех можно сразу же просмотреть в окне просмотрщика отчетов. При выдаче нескольких ведомостей создаются несколько файлов. После генерации открывается первый из них. В окне появляется список ведомостей, которые были созданы. По двойному клику можно просмотреть любую из них.

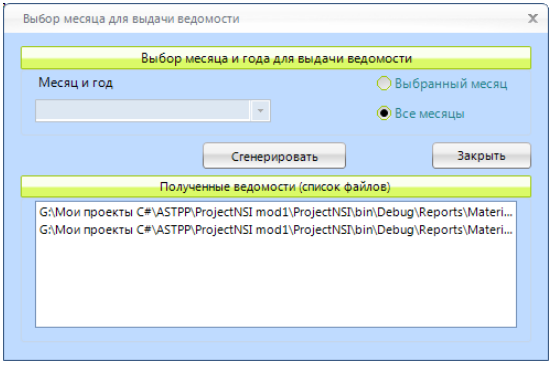
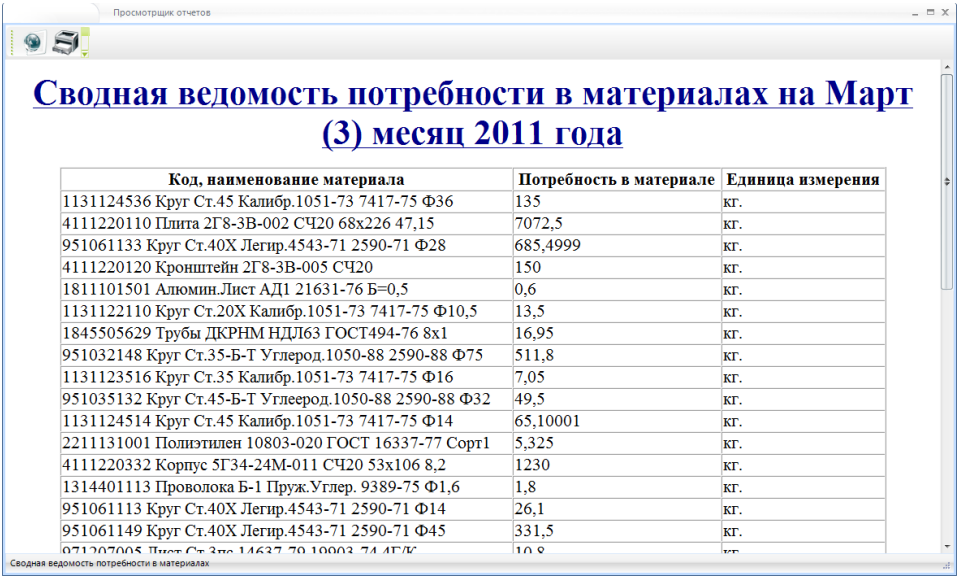


Рисунок 3.23 - Окно со списком сгенерированный ведомостей

Как видно по рисунку 3.23, был выбран пункт генерации ведомо-

стей по всем периодам, следовательно, имеем несколько ведомостей (в примере из две). По умолчанию откроется просмотр первой из сгенерированных ведомостей.



Код, наименование материала	Потребность в материале	Единица измерения
1131124536 Круг Ст.45 Калибр.1051-73 7417-75 Ф36	135	кг.
4111220110 Плита 2Г8-3В-002 СЧ20 68х226 47,15	7072,5	кг.
951061133 Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф28	685,4999	кг.
4111220120 Кронштейн 2Г8-3В-005 СЧ20	150	кг.
1811101501 Алюмин.Лист АД1 21631-76 Б=0,5	0,6	кг.
1131122110 Круг Ст.20Х Калибр.1051-73 7417-75 Ф10,5	13,5	кг.
1845505629 Трубы ДКРНМ НДЛ63 ГОСТ494-76 8х1	16,95	кг.
951032148 Круг Ст.35-Б-Т Углерод.1050-88 2590-88 Ф75	511,8	кг.
1131123516 Круг Ст.35 Калибр.1051-73 7417-75 Ф16	7,05	кг.
951035132 Круг Ст.45-Б-Т Углеерод.1050-88 2590-88 Ф32	49,5	кг.
1131124514 Круг Ст.45 Калибр.1051-73 7417-75 Ф14	65,10001	кг.
2211131001 Полиэтилен 10803-020 ГОСТ 16337-77 Сорт1	5,325	кг.
4111220332 Корпус 5Г34-24М-011 СЧ20 53х106 8,2	1230	кг.
1314401113 Проволока Б-1 Пруж.Углер. 9389-75 Ф1,6	1,8	кг.
951061113 Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф14	26,1	кг.
951061149 Круг Ст.40Х Легир.4543-71 2590-71 Ф45	331,5	кг.
971207005 Лист Ст.3пс 14637-79 19903-74 4ГК	10,8	кг.

Рисунок 3.24 - Окно просмотрщика ведомостей

3.2.5.3 Примеры ведомостей

Приведем структуру ведомостей, выдаваемых программой в разделах Материальное нормирование и Потребность в материалах.

Таблица 3.8 – Ведомость подетальных норм расхода материалов

Код, наименование изделия	*<Код, наименование изделия>*	*<обозначение изделия>*	
Код, наименование материала	*<материал>*		
Код, наименование изделия	*Количество*	*Норма на деталь*	*Норма на изделие*
<деталь>	*<кол-во единиц детали>*	*	*
Итого по материалу	*	-	*

Для ведомости подетальных норм заголовок и итог по материалу повторяется для всех материалов, из которых состоят детали изделия.

Итого, в таблице имеется большое число записей, содержащих количество деталей из материала и расход на них. Расход указан в следующем виде:

P: <value> O: <value2>,

где *P* –расход материала, *O* - отход,

value – величина расхода, *value2* – величина расхода.

Таблица 3.9 – Ведомость сводных норм расхода материала на изделие

Код изделия: _____ *Наименование:* _____ *Обозначение:* _____

Код материала	*Наименование, обозначение материала*	*Норма расходов материала*	*Норма отходов материала*

Таким образом, при описанной структуре в ведомость попадает несколько таблиц, каждая из которых относится тому или иной изделию, для которого в таблице приводятся используемые материалы, их описание, а также суммарное потребление по материалу.

Таблица 3.10 – Сводная ведомость потребности в материалах на месяц_____года_____

Код, наименование материала	*Потребность в материале*	*Единица измерения*

В данную ведомость попадают все детали изделия, которое выпускается в тот или иной месяц заданного года. Данные описывают суммарную потребность в материалах на изделие, точнее говоря на детали, входящие в изделия.

Таблица 3.11 – Сводная ведомость потребности в материалах в разрезе изделий на _____месяц _____ года

Код, наименование изделия	*77740 Гидропанель*	*План выпуска изделий*	*150*
Код, наименование материала	*Потребность в материале*	*Единица измерения*	

В данной ведомости содержатся сведения по изделиям (отдельные таблицы), в которых приведены суммарные потребности по всем материалах изделий. Также, приводится их единица измерения для на-

глядности данных.

3.2.6 Трудовое нормирование

3.2.6.1 Информационное обеспечение задачи

Для решения задачи было произведено формальное упрощение задачи и отброс некоторых предшествующих ей задач. Так как для полноценного решения задачи необходимы сведения из различных источников, то задача была упрощена до уровня входных данных, которые являются исходными, а не получены после решения сопутствующих и предшествующих задач.

Таким образом, БД дополнилась еще несколькими таблицами, структура которых приведена ниже. В скобках приведены теги таблиц.

Таблица 3.12 - Структура таблицы «Сводная нормативная трудоемкость на изделие» (СНТИ)

1.	Код изделия
2.	То
3.	Тв
4.	Тпз
5.	Тотл
6.	Тпт
7.	Тобс

Таблица 3.13 - Структура таблицы «Нормативная трудоемкость производственной программы» (НТПП)

1.	Код изделия
2.	Количество по плану
3.	Трудоемкость (Тшк)
4.	Месяц
5.	Год

Таблица 3.14 - Структура таблицы «Сводная нормативная трудоемкость на изделие по цехам» (СНТИЦ)

1.	Код изделия
2.	Код цеха

3.	То
4.	Тв
5.	Тпз
6.	Тотл
7.	Тпт
8.	Тобс

Таблица 3.15 - Структура таблицы «Нормативная трудоемкость производственной программы по цехам» (НТППЦ)

1.	Код изделия
2.	Код цеха
3.	Количество по плану
4.	Трудоемкость (Тшк)
5.	Месяц
6.	Год

Из них, таблицы СНТИ, СНТИЦ являются постоянными и исходными таблицами для задачи. Остальные таблицы - выходные.

3.2.6.2 Описание задачи, решаемой в программе

Решение задачи сводится к минимуму в подобной постановке. На основе этого задания, в программе реализованы следующие функции:

1) Генерация сводной ведомости нормативной трудоёмкости по изделиям;

2) Генерация ведомости нормативной трудоёмкости производственной программы;

3) Генерация ведомости нормативной трудоёмкости производственной программы по цехам.

В качестве исходны данных используются таблицы «Полная применяемость» и «План выпуска изделий».

Рисунок 3.24 - Окно Трудовое нормирование

При выдаче ведомостей, как и в случае материального нормирования, ведомости могут иметь отношение к конкретному периоду (месяцу и году). Поэтому, здесь также реализована возможность выбора периода в диалоговом окне, показанном на рисунке 3.22.

Просмотр ведомостей выполняется также сразу после их генерации. Если их несколько - то выбрать необходимую из списка.

3.2.6.3 Примеры ведомостей

Основное предназначение задачи - генерация ведомостей. Приведем описание тех ведомостей, которые позволяет генерировать программа.

Таблица 3.16 - Ведомость нормативной трудоемкости по изделиям

Код изделия	*Наименование изделия*	*Тз*	*То*	*Тпз*	*Тотл*	*Тпт*	*Тобс*	*Тшк*

Таблица 3.17 - Ведомость нормативной трудоемкости производственной программы на _____месяц _____год

Код изделия	*Наименование изделия*	*План выпуска*	*Трудоемкость на изделие*	*Трудоемкость по плану*
Итого				

Таблица 3.18 - Ведомость нормативной трудоемкости

производственной программы по цехам на _____месяц _____год

Код, наименование изделия	*Код, наименование цеха*	*План выпуска*	*Трудоемкость на изделие*	*Трудоемкость по плану*
Итого по изделию				*
Итого				*

Как уже упоминалось выше, все генерируемые ведомости сохраняются в формате HTML, поэтому их можно легко отредактировать и просмотреть в любом браузере.

3.2.7 Раскрой

Задача раскроя решается в программе обособленно от других задач.

Основная задача раскроя - это получить максимум заготовок, полезная площадь, с одного исходного листа проката, всей площади. При этом площадь остатков должна быть минимальной.

В программе решается задача монораскроя, когда имеются параметры исходного листового проката (длина и ширина листа) и длина заготовки, так как ширина принимается единичной величиной.

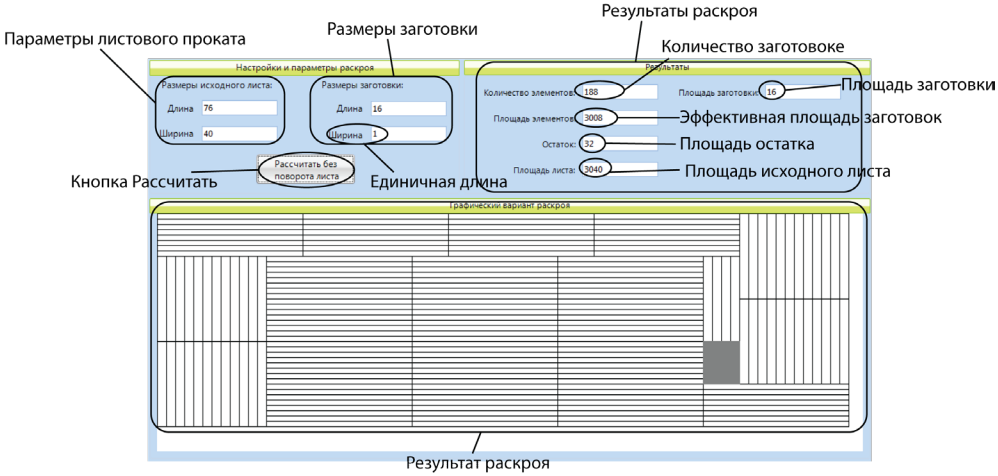


Рисунок 3.25 - Окно раскроя

Алгоритм решения задачи монораскроя довольно простой и его

схема описана на рисунке 3.25. Алгоритм состоит из нескольких функций, которые по отдельности выполняют расчет тех или иных частей алгоритма.

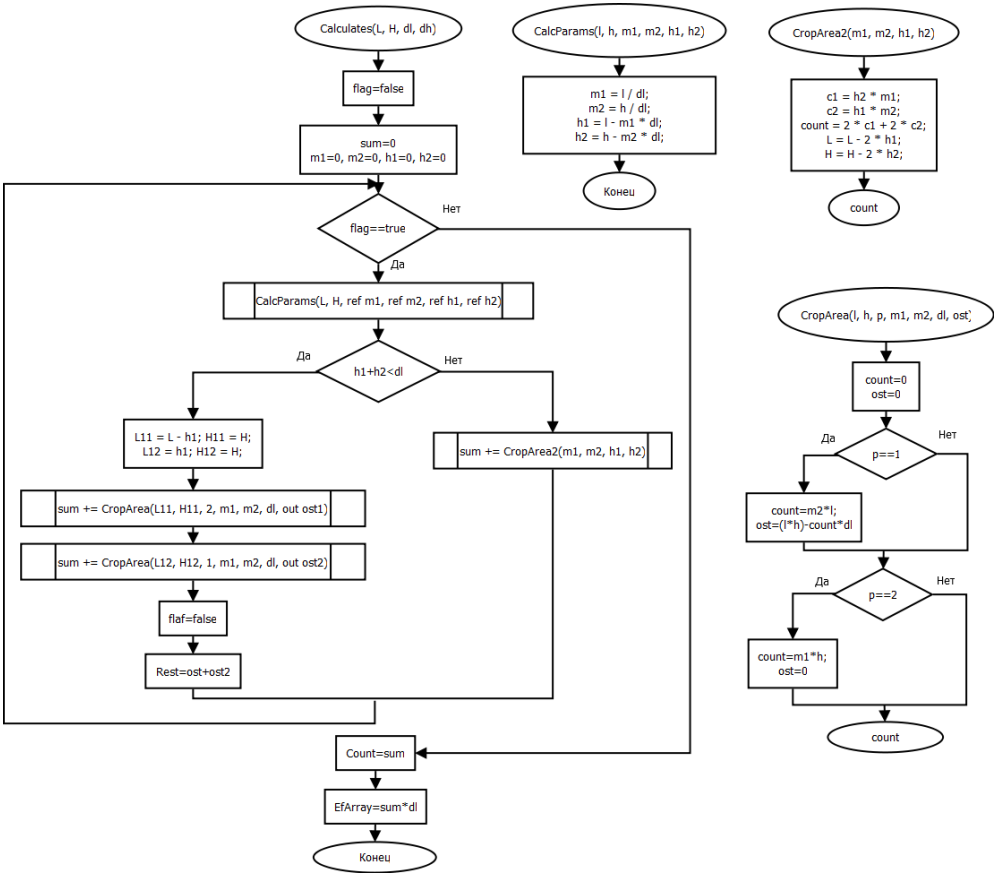


Рисунок 3.25 - Алгоритм монораскроя

Результаты монораскроя представлены ниже.

Таблица 3.19 - Параметры и результаты раскроя

Размеры исходного листа	*Размер заготовки*	*Количество заготовок*	*Остаток*	*Рисунок*
76x40	*16x1*	*188*	*32*	*рисунок 3.26*
76x48	*16x1*	*228*	*0*	*рисунок 3.27*

По данным параметрам имеем следующие виды раскроя.

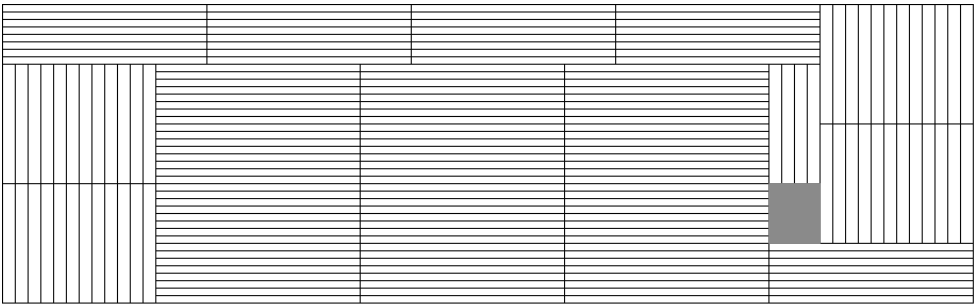


Рисунок 3.26 - Раскрой листа по варианту 2

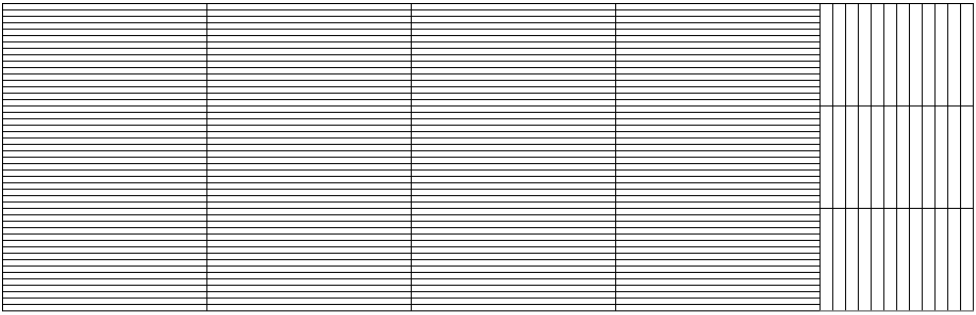


Рисунок 3.27 - Раскрой листа по варианту 1

Результаты раскроя отображаются в окне программы. Также, изображение раскроя можно найти в каталоге с программой в формате PNG. Это будут файлы VariantOne.png и VariantTwo.png.

3.3 Описание вспомогательных параметров и функций

3.3.1 Работа с файлами БД

Как уже отмечалось ранее в описании программы, работа с файлами Бд реализована локально, то есть БД хранится на локальном диске в файле. Таким файлом является файл с расширением DB3, в котором хранится база данных SQLite 3 версии. С такими Бд можно работать и с помощью других программа, поддерживающих работу с БД SQLite. Так, при разработке программы, при работе с Бд и для создания запросов и проверки результатов использовалась бесплатная программа SQL Studio 2. Данная программа позволяет полноценно работать с базами SQLite, редактировать их, создавать функции, триггеры, создавать новые БД и таблицы.

Также есть редактор запросов, который позволяет проверить запрос на верность выдаваемых данных.

В самой программе работа с БД реализована с помощью технологии ADO.NET, для который была добавлена динамическая библиотека по работе с БД SQLite под .NET (http://sqlite.phxsoftware.com/). С этго сайта моно скачать дополнительную библиотеку System.Data.SQLite, с помощью которой осуществляется работа с БД под .NET.

Взаимодействие реализовано с помощью класса dbFacade (на основе паттерна Фасад).

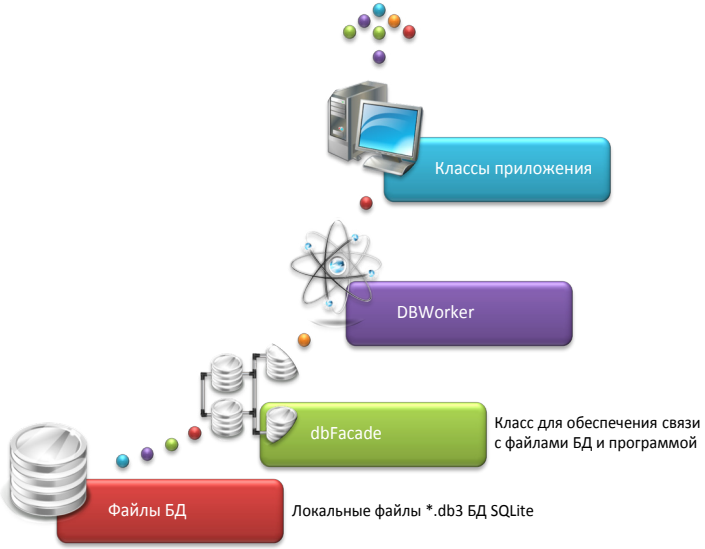


Рисунок 3.28 - Схема взаимодействия с файлами БД

3.3.2 Работа с файлам для заполнения БД

В программе также есть возможность работы без начально БД. Однако, для работы с программой ее надо создать. В этом смысле программа универсальна, так как БД и начальные данные можно создать новые в любой момент и/или просто перейти к новой базе, при этом сохранив старую.

Для создания новой базы в программе есть две функции:

1) Создание пустой БД с начальной ее структурой;

2) Создание структуры новой БД и заполнение ее исходными данными.

Второй пункт подразумевает наличие эти самых исходных данных. Эти данные хранятся в текстовых файлах, расположенных по умолчанию в каталоге программы в папке Files. Этих файлов несколько. Каждый из них предназначен для заполнения данными определенной таблицы БД. Представим соответствие файлов и таблиц Бд в таблице

3.20.

Таблица 3.20 - Список файлов и таблиц БД

Имя файла	**Название таблицы БД**
Complexity.txt	Сводная нормативная трудоемкость производственной программы
ComplexityShop.txt	Сводная нормативная трудоемкость производственной программы по цехам
CompositionProducts.txt	Состав изделий
PlanProducts.txt	План выпуска изделий
ProductionRefence.txt	Справочник видов производства
ProductNames.txt	Справочник наименований продукции
ReferenceMaterials.txt	Справочник технических материалов
ReferenceStandarts.txt	Справочник норм расходов и отходов на деталь
ShopsReference.txt	Справочник цехов

Таким образом, зная структуру таблиц (она описана для всех таблиц выше в руководстве) можно подготовить свои файлы с исходными данными, после чего работать уже в программе с созданной БД и новыми данными.

Заключение

В результате проделанной работы был разработан небольшой программный комплекс по предмету «Автоматизированные системы технологической подготовки производства». Данный программный комплекс выполнен в рамках лабораторный работ и расширен некоторыми дополнительными функциями.

Кроме того, в нем использованы различные технологии, такие как ООП, .NET, ADO.NET, БД SQLite.

В разработанной программе реализованы все задачи, поставленные в техническом задании в разделе 1. Задачи выполнены в полном объеме. Их описание содержится в разделе 3.

Программа также включает некоторые дополнительные расширения. Однако не все они еще доведены до финала, поэтому в данный момент программа сдана в соответствии с базовыми задачами и техническим заданием.

С самой программой можно ознакомиться на диске.

Для заметок

Для заметок

DigiSoft Group 2011