Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение высшего образования

«Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники»

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Лабораторная работа № 3 по дисциплине

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

на тему

**«Построение моделей объекта управления**

**на основе методологий *DFD* и *IDEF3*»**

Вариант задания 1

Выполнили студенты группы 820603

Олиферович О. М.

Мачальская Е. С.

Проверил преп. каф. ИТАС

Ломако А. В.

Минск 2021

# Цель работы

1. Изучение возможностей построения моделей объектов управления на основе методологий *DFD* и *IDEF3*.

2. Приобретение практических навыков построения *DFD*-моделей и *IDEF3*-моделей с использованием программного средства *BPwin*.

# Постановка задачи

Построить *DFD*-диаграмму для блока анализа данных по видам брака. Анализ включает три операции: 1) сортировка данных по видам брака; 2) сортировка данных по поставщикам бракованного сырья; 3) составление таблиц. Источниками данных для первой и второй операции являются лаборатория №3 и отдел технической поддержки потребителей (оба источника – для обеих операций). При выполнении всех трех операций используется методика анализа данных по видам брака, а при выполнении первой и второй операций – стандарт качества изделий (ГОСТ 250). Кроме того, при выполнении первой операции используется справочник видов брака, а при выполнении второй операции – база данных о поставщиках.

Построить *IDEF3*-диаграмму для блока проверки чистоты сырья. Проверка начинается с отбора проб. Затем выполняется проверка сырья на содержание примеси 1. После ее окончания выполняются операции проверки сырья на содержание примесей 2 и 3 (если содержание примеси 1 оказалось в пределах нормы), или оформляется протокол о браковке сырья. Операции проверки сырья на содержание примесей 2 и 3 выполняются параллельно. После окончания обеих проверок оформляется протокол о приемке или браковке сырья.

# Порядок выполнения работы

Построим диаграмму декомпозиции для работы Контроль готовой продукции. Для ее построения выделим работу Контроль готовой продукции и нажмем кнопку Вниз на панели инструментов. В окне *Activity Box Count* установим тип диаграммы – *IDEF0*, количество работ – 4 (осмотр, измерение, электрические испытания и анализ брака). Нажмем *OK*. Создается диаграмма декомпозиции, имеющая четыре блока и граничные стрелки, автоматически перенесенные с диаграммы верхнего уровня.

Назначим имена блокам: Осмотр, Измерение, Электрические испытания и Анализ брака соответственно. Построим стрелки и присвоим им необходимые имена.

Диаграмма декомпозиции процесса контроля качества продукции изображена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Диаграмма декомпозиции процесса контроля

качества продукции

Далее следует построить диаграмму декомпозиции для работы Анализ брака согласно методологии *DFD*. Процесс анализа брака включает пять основных операций: анализ по видам брака; анализ по видам бракованной продукции; анализ по условиям эксплуатации продукции, статистический анализ, выработку рекомендаций. Внешними источниками данных являются ОТК предприятия, а также потребители его продукции. Кроме того, в процессе анализа используется информация, хранящаяся и накапливаемая в самом подразделении, осуществляющем анализ: данные о поставщиках сырья, стандарты, методики анализа брака, архивные данные. Получателями результатов анализа являются конструкторское бюро и отдел главного технолога.

Для построения *DFD*-диаграммы выделим блок Анализ брака и нажмем кнопку Вниз на панели инструментов. В окне *Activity Box Count* установим тип диаграммы – *DFD*, количество работ – 5. Нажмем *OK*. Создается диаграмма декомпозиции, имеющая пять блоков и граничные стрелки, автоматически перенесенные с диаграммы верхнего уровня.

Далее удалим с *DFD*-диаграммы все граничные стрелки, а также вернемся на диаграмму верхнего уровня и затуннелируем все стрелки, относящиеся к работе Анализ брака.

Назначим имена блокам: Анализ по видам брака, Анализ по видам продукции, Анализ по условиям эксплуатации, Статистический анализ и Выборка рекомендаций.

Добавим на диаграмму четыре внешние ссылки. Две из них (ОТК и потребители) представляют собой источники данных, две других (ОГТ и КБ) – приемники данных. Для этого выберем инструмент Внешняя ссылка, затем щелкнем левой кнопкой мыши в том месте на диаграмме, где требуется разместить внешнюю ссылку. В появившемся окне *External Reference* во второй строке введем ОТК, установим переключатель *Other* и нажмем кнопку OK. Аналогично выполним добавление остальных внешних ссылок.

Установим четыре хранилища данных, которые обозначают стандарты, методики анализа брака, базу данных о поставщиках сырья, базу архивных данных о браке. Для этого выберем инструмент Хранилище данных, затем щелкнем левой кнопкой мыши в том месте на диаграмме, где требуется разместить хранилище данных. Назначим для хранилищ данных необходимые имена, а также добавим стрелки точно так же, как на *IDEF0*-диаграмму. Помимо этого, на данной диаграмме присутствуют двухсторонние стрелки, связывающие работы Статистический анализ и Выработка рекомендаций с хранилищем данных Архив. Для их построения щелкнем правой кнопкой мыши по стрелке, выберем из меню команду *Style* и затем для переключателя *Type* установим значение *Bidirectional*.

Диаграмма декомпозиции для работы Анализ брака на основе методологии *DFD* имеет вид, представленный на рисунке 2.



Рисунок 2 – Диаграмма декомпозиции Анализ брака

на основе методологии *DFD*

Далее построим *IDEF3*-диаграмму для работы Проверка сырья. Проверка сырья включает следующие работы: проверка чистоты сырья; проверка химического состава; проверка механических свойств; проверка электрических свойств; анализ результатов проверок; отправка сырья в производственное подразделение; отправка сырья на переработку; оформление рекламации поставщику сырья; занесение данных о рекламации в базу данных.

Для построения *IDEF3*-диаграммы выделим работу Проверка сырья и нажмем кнопку Вниз на панели инструментов. В окне *Activity Box Count* установим тип диаграммы – *IDEF3*, количество работ – 9. Нажмем *OK*. Создается диаграмма декомпозиции, имеющая девять блоков. Назначим необходимые имена блокам.

Для добавления на диаграмму перекресток, воспользуемся инструментом Перекресток, затем щелкнем левой кнопкой мыши в том месте на диаграмме, где требуется разместить перекресток. В появившемся окне *Junction Type Editor* выберем тип перекрестка.

Добавим на *IDEF3*-диаграмму стрелки точно так же, как на *IDEF0*- или *DFD*-диаграмму. При этом для стрелки, соединяющей работы Проверка механических свойств и Проверка электрических свойств, необходимо задать тип отношение. Для этого щелкнем по стрелке правой кнопкой мыши и выберем их меню команду *Style*. Затем выберем тип *Relational*. Аналогично для стрелки, соединяющей работы Составление рекламации и Занесение в базу данных, установим тип *Object flow*. Присвоим стрелкам названия также, как в *IDFE0*-моделях.

В результате получим диаграмму декомпозиции для работы Проверка сырья на основе методологии *IDFE3*. Данная диаграмма представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции Проверка сырья

на основе методологии *IDFE3*

Согласно варианту задания, нам требуется построить *DFD-*диаграмму для блока Анализ данных по видам брака. Для ее построения выделим работу Анализ данных по видам брака и нажмем кнопку Вниз на панели инструментов. В окне *Activity Box Count* установим тип диаграммы – *DFD*, количество работ – 3 (сортировка данных по видам брака, сортировка данных по поставщикам бракованного сырья и составление таблиц). Нажмем *OK*. Создается диаграмма декомпозиции, имеющая три блока и граничные стрелки, автоматически перенесенные с диаграммы верхнего уровня. Удалим с *DFD*- диаграммы все граничные стрелки и на диаграмме верхнего уровня затуннелируем все стрелки, относящиеся к работе Анализ данных по видам брака. Назначим имена блокам: Сортировка данных по видам брака, Сортировка данных по поставщикам бракованного сырья и Составление таблиц соответственно.

Как следует из условия задачи, требуется добавить три внешние ссылки. Две из них (Лаборатория №3 и Отдел технической поддержки потребителей) представляют собой источники данных, третья (Лабораторию статистического анализа) – приемник данных. Для их построения воспользуемся инструментом Внешняя ссылка и укажем желаемые имена для каждой из внешних ссылок.

В данном примере требуется установить четыре хранилища данных. Они будут обозначать стандарт качества изделий, методику анализа данных по видам брака, справочник видов брака, базу данных о поставщиках. Чтобы добавить на диаграмму хранилище данных, выберем инструмент Хранилище данных, затем щелкнем левой кнопкой мыши в том месте на диаграмме, где требуется разместить хранилище данных. Назначим необходимые имена хранилищам данных и проведем требуемые стрелки.

В результате получим диаграмму декомпозиции для работы Анализ данных по видам брака на основе методологии *DFD*, изображенную на рисунке 4.



Рисунок 4 – Диаграмма декомпозиции Анализ данных

по видам брака на основе методологии *DFD*

Следующим шагом построим *IDFE3-*диаграмму для блока Проверка чистоты сырья. Проверка чистоты сырья включает следующие работы: отбор проб, проверка сырья на содержание примеси 1, проверка сырья на содержание примесей 2 и 3, оформление протокола о браковке сырья, оформление протокола о приемке сырья. Для ее построения выделим работу Проверка чистоты сырья и нажмем кнопку Вниз на панели инструментов. В окне *Activity Box Count* установим тип диаграммы – *IDFE3*, количество работ – 6. Нажмем *OK*. Чтобы добавить на диаграмму перекресток *J6*, выберем инструмент Перекресток, затем щелкнем левой кнопкой мыши в том месте на диаграмме, где требуется разместить перекресток. В появившемся окне *Junction Type Editor* выберем тип перекрестка исключающее ИЛИ. Аналогичным образом добавим на диаграмму остальные перекрестки. Далее добавим на диаграмму стрелки типа *Precedence*.

Диаграмма декомпозиции для работы Проверка чистоты сырья на основе методологии *IDFE3* представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции Проверка чистоты сырья

на основе методологии *IDFE3*

Приведем смысл некоторых элементов *IDFE3-*диаграммы, показанной на рисунке 5.

Перекресток *J6* означает, что после завершения работы Проверка сырья на содержание примеси 1 выполняется одно из следующих действий: или начинаются работы Проверка сырья на содержание примесей 2 и 3, или начинается работа Оформление протокола о браковке сырья.

Перекресток *J7* означает, что после завершения предыдущей работы (Проверка сырья на содержание примеси 1) выполняются работы Проверка сырья на содержание примеси 2 и Проверка сырья на содержание примеси 3, причем эти работы начинаются одновременно.

Перекресток *J8* означает, что для начала оформления протоколов требуется окончание работы Проверка сырья на содержание примеси 2 и работы Проверка сырья на содержание примеси 3.

Перекресток *J9* означает, что по окончании работ Проверка сырья на содержание примесей 2 и 3 выполняется одна из следующих работ: Оформление протокола о браковке сырья или Оформление протокола о приемке сырья.

Перекресток *J10* означает, что для начала работы Оформление протокола о браковке сырья требуется окончание одной из работ: Проверка сырья на содержание примеси 1 или Проверка сырья на содержание примесей 2 и 3.

# Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены возможности построения моделей объектов управления на основе методологий *DFD* и IDEF3, а также приобретены практические навыки построения *DFD*-моделей и *IDEF3*-моделей с использованием программного средства *BPwin*.

В добавление к этому, были построены две диаграммы декомпозиции на основе методологии *IDFE3*, две диаграммы декомпозиции на основе методологии *DFD*, а также диаграмма декомпозиции на основе методологии *IDFE0*.