

## **6.4. Система управления сборкой изделия**

**Компонент** Программный комплекс управления предназначен для управления аппаратными средствами технологической системы сборки, как отдельных ее компонентов, так и всей системой в целом, а также для контроля ходом выполнения технологического процесса сборки.

Комплекс управления технологической системой сборки состоит из следующих компонентов:

- компонент управления складскими операциями;
- компонент управления зоной измерений, очистки и сборки узлов микрообъектива;
- компонент управления зоной сборки микрообъектива;
- компонент управления зоной дополнительных операций;
- компонент комплексного управления технологической системой сборки.

### **6.4.1. Комплекс управления складскими операциями**

Для обеспечения эффективной работы стационарного склада и приема деталей из подвижного склада служит компонент управления складскими операциями, в состав которого включаются следующие составляющие:

- система управления базами данных;
- базы данных деталей, сборочных единиц и изделий;
- программа управления складом и контроля его состояния;
- программа приема деталей с подвижного склада;
- программа приема деталей и СЕ с транспортной линии;
- программа управления комплектовочными операциями;
- программа удаления пустой тары и размещения ее в подвижном складе.

В качестве системы управления базами данных технологической системы может быть использована любая лицензионная система управления базами данных, которая организует иерархические структуры данные. Она должна обеспечивать:

- запись, хранение, поиск и удаление данных о таре с однотипными непоименованными деталями, сборочными единицами и изделиями;
- запись, хранение, поиск и удаление данных о таре с однотипными поименованными деталями и сборочными единицами;
- запись, хранение, поиск и удаление данных о каждой поименованной детали или СЕ в таре и/или на складе

Учитывая небольшой объем данных, несложную структуру данных и довольно небольшой состав процедур работы с данными, требуется простая иерархическая система управления данными.

Базы данных должна содержать данные о:

- тарах, которые хранятся в ячейках стационарного склада,

- содержанием каждой тары, которые хранятся в ячейках стационарного склада,
- данные о поименованных деталях и СЕ,
- данные о дефиците деталей и СЕ, которые необходимы для сборки,
- сводную таблицу содержимого стационарного склада,
- список пустых ячеек стационарного склада (т.е. тех ячеек, в которых нет тары),
- список пустой тары, которая хранится в ячейках стационарного склада,
- список незаполненной тары, в которой хранятся непоименованные детали и СЕ,
- список незаполненной тары, в которой хранятся поименованные детали и СЕ.

Программа управления складом и контроля его состояния определяет возможность приема или выдачи деталей или СЕ, необходимость очистки стационарного склада от пустой тары, необходимость и возможность дополнения незаполненной тары с конкретным наименованием деталей или СЕ, а также формирует списки пустой и незаполненной поименованными и непоименованными деталями и СЕ тары в стационарном складе, предупреждает диспетчера о критическом заполнении стационарного склада, оформляет сводную таблицу содержимого стационарного склада.

Программа приема деталей с подвижного склада управляет размещением тары с непоименованными деталями в стационарном складе. При этом осуществляется поиск пустых ячеек склада, складирование тары и запись данных в базу данных о принятых деталях. Ввод данных о содержании подвижного склада выполняется диспетчером вручную.

Программа приема деталей и СЕ с транспортной линии управляет размещением тары с поименованными деталями и СЕ или непоименованными СЕ в стационарном складе. При этом осуществляется поиск пустых ячеек склада, складирование тары и запись данных в базу данных о принятых деталях или СЕ, с корректировкой сводной таблицы о содержании склада, списков пустой и незаполненной (по необходимости) тары и данных о заполнении тары.

Программа управления комплектовочными операциями обеспечивает выбор по комплектовочной карте, которая была сформирована во время проведения виртуальной сборки, необходимых деталей и/или СЕ и размещение их в специальной таре на транспортной линии. При этом корректируются сводная таблица о содержании склада, списки пустой и незаполненной тары и данные о заполнении тары.

Программа удаления пустой тары и размещения ее в подвижном складе управляет поиском пустой тары и ее переносом в подвижный склад. При этом корректируются список пустых ячеек стационарного склада.

#### **6.4.2. Комплекс управления зоной измерений, очистки и сборки узлов микрообъектива**

Зона измерений, очистки и сборки узлов реализует операции, которые не согласуются по времени выполнения и последовательности. Например, после измерения достаточного количества линз и оправ необходимо провести их анализ, скомплектовать, а затем направить на сборку. Поэтому между измерениями и комплектованием следует отправить измеренные детали на склад. Станции по сборке, очистки и измерению узлов «линза в оправе» расположены в порядке выполнения операций, но они плохо согласуются по времени выполнения. Поэтому после очистки узлов может потребоваться их временное складирование. После измерений СЕ «линза в оправе», узлы должны складироваться.

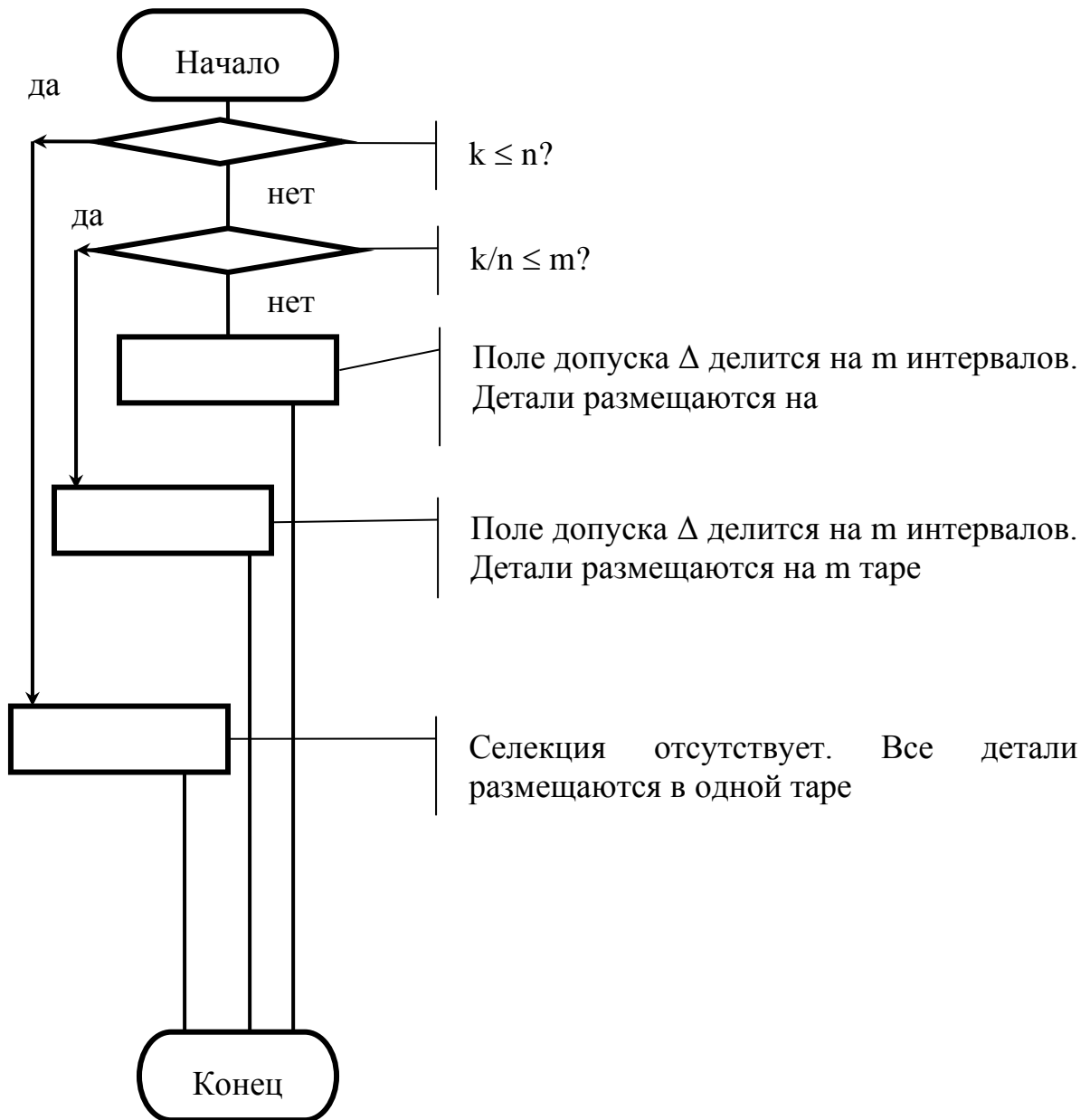
Компонент для обеспечения эффективной работы станций зоны должен содержать следующие составляющие:

- программу управления измерениями деталей;
- программу выполнения сборки по алгоритму, который формируется по результатам виртуальной сборки СЕ;
- программа управления измерениями СЕ.

Программа управления измерениями деталей предназначена для формирования одноименной с конкретной партией деталей базы данных, где формируются необходимые для виртуальной сборки параметры. Детали становятся поименованными.

Для того, чтобы уменьшить трудоемкость операции комплектования предлагается при измерении сортировать детали по тарам. Для этого предлагается следующий алгоритм (см. рис. 6.3).

Программа выполнения сборки «линза в оправе» реализует алгоритм сборки, представленный на рис. 6.4, и схему перемещения линзы в оправе, которая была сформирована при выполнении виртуальной сборки «линза в оправе».



**Рис. 6.3. Алгоритм селекции линз и оправ:**

**$k$  – число измеряемых деталей,**

**$n$  – число гнезд в таре,**

**$m$  – число столиков станции, на которых размещается тара,**

**$\Delta$  – поле допуска на измеряемый размер**

Программа управления измерениями СЕ предназначена для формирования базы данных «линза в оправе», где формируются необходимые для виртуальной сборки параметры СЕ. Оптические узлы становятся поименованными.

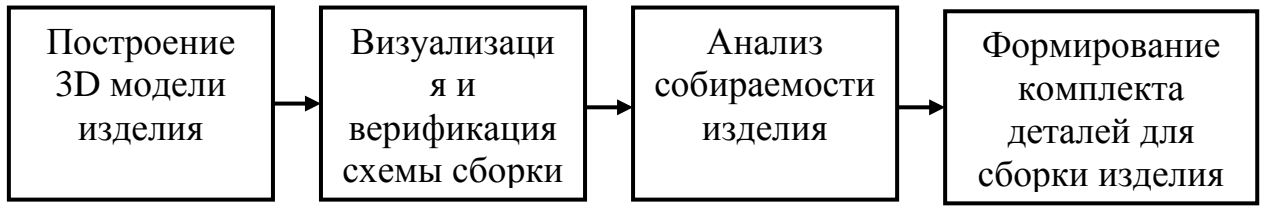
#### **6.4.3. Комплекс управления зоной сборки микрообъектива**

В зоне сборки микрообъектива реализуются операции, которые согласуются по времени выполнения и располагаются последовательно. На сборку последовательно поставляется тара с деталями и СЕ, которые скомплектованы в соответствии с результатом виртуальной сборки. В зоне выполняются первый и второй этапы сборки микрообъектива (см. параграфы 4.7 и 4.8). Будем различать две станции сборки.

Компонент для обеспечения эффективной работы станций зоны должен содержать программу управления сборкой микрообъектива. Задача программы – это выполнение перемещений оптических узлов в перпендикулярном к оси направлению и повороту узлов по оси по правилам, которые были сформированы в процессе виртуальной сборки.

#### **6.4.4. Комплекс управления зоной дополнительных операций**

В зоне дополнительных операций реализуются операции, которые не согласуются по времени выполнения, но выполняются строго последовательно. В зоне предлагается организовать три станции: по очистке и просушке, контролю качества изображения и упаковки собранного микрообъектива.



**Рис. 6.3. Схема реализации задачи визуализации собираемости изделий**



**Рис. 6. . Алгоритм**

После выполнения указанных операций микрообъектив складывается на подвижной или стационарный склад.

Компонент для обеспечения эффективной работы станций зоны должен содержать программу контроля изображения микрообъектива.

#### **6.4.5. Комплекс управления технологической системой сборки**

При комплексном управлении технологической системой сборки необходим программный компонент, согласующий три зоны сборки и отдельные станции на каждой линии.