***Технологическая часть***

9. **Анализ особенностей конструкции платы**

Электронный преобразователь представляет собой плату размером 155 х 112 миллиметров с размещёнными на ней навесными электрорадиоэлементами (ЭРЭ).

Особенностями конструкции, существенными с точки зрения технологического процесса сборки платы, являются:

* применение интегральных микросхем
* двусторонняя печатная плата
* отсутствие в схеме элементов, требующих настройки в процессе сборки,
* расположение интегральных схем на плате (рядами) позволяет применить один из автоматизированных методов пайки для электрического соединения выводов микросхем с проводниками платы,
* высокая повторяемость типоразмеров пассивных ЭРЭ (резисторов),
* навесные ЭРЭ располагаются с одной стороны печатной платы,
* плата управления, после монтажа радиоэлементов, обязательно покрывается лаком.

**9.1. Оценка технологичности конструкции платы управления усилителями**

Для оценки технологичности конструкции платы управления усилителями воспользуемся методикой оценки технологичности узлов и блоков РЭА.

1. Конструкторские показатели.

Коэффициент применяемости деталей:



где:

Дт.ор - количество типоразмеров оригинальных деталей в изделии,

Дт - общее количество типоразмеров деталей без учёта нормализованного крепежа.

Коэффициент применяемости электрорадиоэлементов:



где:

Нт.ор.эрэ - количество типоразмеров оригинальных ЭРЭ в изделии,

Нт эрэ - общее количество типоразмеров ЭРЭ в изделии.

К оригинальным деталям следует относить составные части (детали, узлы, электрорадиоэлементы), разрабатываемые впервые. К электрорадиоэлементам относятся транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, разъемы, дроссели, микросборки и микросхемы различной степени интеграции и т.п. Под типоразмером электрорадиоэлемента понимается габаритный размер (без учета номинальных значений).

Коэффициент повторяемости деталей:



где:

Д - общее количество деталей, штук.

Коэффициент повторяемости электрорадиоэлементов:



где:

НЭРЭ - общее количество ЭРЭ, штук.

Коэффициент повторяемости микросхем и микросборок:



где:

Нт мс - количество типоразмеров корпусов микросхем и микросборок в изделии,

Нмс - общее количество микросхем и микросборок.

Коэффициент использования микросхем:



Коэффициент установочных размеров:



где:

Hyp - количество видов установочных размеров в изделии, штук.

Коэффициент освоенности деталей:



где:

Дор - общее количество оригинальных деталей в изделии, штук.

2. Технологические показатели.

Коэффициент автоматизации и механизации подготовки ЭРЭ к монтажу:

где:

НМПЭРЭ - количество ЭРЭ, шт., подготовка которых к монтажу может осуществляться механизированным или автоматизированным способом.

Коэффициент автоматизации и механизации монтажа изделия:



где:

Нам - количество монтажных соединений, которые могут осуществляться механизированным или автоматизированным способом,

Нм - общее количество монтажных соединений.

Основным показателем, используемым для оценки технологичности конструкции, является комплексный показатель технологичности К, определяемый на основании базовых конструкторских и технологических показателей по формуле:



где:

Ki - значение коэффициента, являющегося базовым показателем,

φi- весовой коэффициент, соответствующий показателю Ki.

К базовым показателям относятся: Кисп.мс.,Кам, Кмпэрэ, Кповэрэ, Кпэрэ. В этой же таблице приведены значения весовых коэффициентов, которые равны 1.0, 1.0, 0.75, 0.31, 0.187 соответственно.

Подставляя данные в расчётную формулу, получим:



Вывод:

Значение комплексного показателя технологичности оцениваемой конструкции электронного блока является удовлетворительным как для единичного, так и для серийного производства.

Расчёт норм времени

Для определения оперативного времени, проведём нормирование одной из операций, составляющих технологический процесс сборки платы управления мехатронного модуля.

Операция 20. Подготовительная.

Взять конденсатор из тары – 0,08 мин;

Установить конденсатор в приспособление - 0,1 мин;

Формовать и обрезать выводы - 0,1 мин;

Снять конденсатор с приспособления - 0,08 мин;

Облудить выводы – 0,1

Уложить конденсатор в тару - 0,04 мин;

Итого: 0,5 мин.

Т. к необходимо обработать 16 конденсаторов, то Топ = 8 мин.

Операция 80. Монтажная.

Установить резистор на плату - 0,08 мин;

Произвести флюсование выводов - 0,2 мин;

Произвести пайку выводов - 0,12 мин;

Итого: 0,4 мин.

Т. к необходимо обработать 5 резисторов, то Топ = 2 мин.

Ввиду большого числа операций, здесь приведён расчет Топ только для двух операций. Нормирование остальных операций проводится аналогично.