**30.03.2024**

**Дисциплина: МДК 01.02 Технология автоматизации радиотехнического производства**.

**Тема: П.р. №6. Анализ технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры**

**Тип занятия: практическая работа**

Методические указания по выполнению практической работы прилагаются

**Практическая работа №6**

 1 ТЕМА: «Анализ технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры»

 2 ЦЕЛИ РАБОТЫ:

 2.1 Приобрести навыки анализа технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры.

2.2 Научиться решать конкретные задачи производства.

 3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ:

3.1 Изучить методику расчёта технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры.

 3.2 Определить уровень технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры.

 4 ПОЯСНЕНИЯ К РАБОТЕ

Технологичной называют такую конструкцию, которая полностью отвечает предъявляемым к изделию требованиям и может быть изготовлена с применением наиболее экономичных технологических процессов.

Отработка конструкции изделия на технологичность направлена на снижение затрат и сокращение времени на проектирование, технологическую подготовку производства, изготовление, технологическое обслуживание и ремонт изделий при обеспечении необходимого качества.

Технологичность конструкции изделия характеризуют качественно и количественно.

 Качественная характеристика производится по четырем показателям (взаимозаменяемость, регулируемость, инструментальная доступность, контролепригодность).

Количественная оценка технологичности конструкции изделия производится в соответствии с методикой стандарта ОСТ 4 ГО. 091.219.

 Комплексный показатель технологичности рассчитывается с использованием базовых показателей по следующей зависимости:

,

где Кi – значение частного показателя технологичности; φ i – значение коэффициента весовой значимости соответствующего частного показателя.

Значение частных показателей технологичности рассчитывают по нижеприведенным формулам.

 Коэффициент автоматизации и механизации монтажа:

$$Камс=\frac{Намс}{Нмс} ,$$

где Намс – количество монтажных соединений, осуществляемых механизированным или автоматизированным способом; Нмс – общее количество монтажных соединений.

 Коэффициент автоматизации и механизации подготовки ЭРЭ (электрорадиоэлементов) к монтажу:

$$Капмэ=\frac{Напмэ}{Нпмэ} ,$$

где Нпиэт – количество ЭРЭ, подготовка которых к монтажу осуществляется механизированным или автоматизированным способом; Нмпиэт – общее количество ЭРЭ.

 Коэффициент освоенности деталей и сборочных единиц:

$$Кодсе=\frac{Дзт}{Дт} ,$$

где Дзт – количество заимствованных типоразмеров деталей и сборочных единиц; Дт – общее количество типоразмеров деталей и сборочных единиц.

Коэффициент применения микросхем и микросборок:

$$Кпмм=\frac{Нм}{Нм+Нэ} ,$$

где Нэмс – общее количество микросхем и микросборок; Ниэт – общее количество ЭРЭ без учета микросхем и микросборок.

Коэффициент повторяемости печатных плат:

$$Кппп=\frac{Дтпп}{Дпп} ,$$

где Дтпп – общее количество типоразмеров печатных плат; Дпп – общее количество печатных плат.

Коэффициент применения типовых технологических процессов:

$$Кпттп=\frac{Дттп+Еттп}{Д+Е} ,$$

где Дтп – общее количество деталей, изготовленных с применением типовых технологических процессов; Етп – общее количество сборочных единиц, изготовленных с применением типовых технологических процессов; Д – общее количество деталей; Е – общее количество сборочных единиц.

Коэффициент автоматизации и механизации регулировки и контроля:

$$Карк=\frac{Нарк}{Нрк} ,$$

где Нарк – общее количество операций регулировки и контроля, осуществляемых механизированным или автоматизированным способом; Нрк – общее количество операций регулировки и контроля.

Определяются исходные данные для расчетов частных показателей и записываются в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчетов частных показателей технологичности конструкции изделия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели технологичности печатного узла | Обозначение | Значение |
| 1 | Общее количество монтажных соединений | Нмс |  |
| 2 | Количество монтажных соединений, осуществляемых механизированным или автоматизированным способом | Намс |  |
| 3 | Общее количество ЭРЭ, подготовленных к монтажу | Нпмэ |  |
| 4 | Количество ЭРЭ, подготовка которых к монтажу осуществляется механизированным или автоматизированным способом | Напмэ |  |
| 5 | Количество заимствованных типоразмеров деталей и сборочных единиц | Дзт |  |
| 6 | Общее количество типоразмеров деталей и сборочных единиц | Дт |  |
| 7 | Общее количество ЭРЭ без учета микросхем и микросборок | Нэ |  |
| 8 | Общее количество микросхем и микросборок | Нм |  |
| 9 | Общее количество типоразмеров печатных плат | Дтпп |  |
| 10 | Общее количество печатных плат | Дпп |  |
| 11 | Общее количество деталей | Д |  |
| 12 | Общее количество сборочных единиц | Е |  |
| 13 | Общее количество деталей, изготовленных с применением типовых ТП | Дттп |  |
| 14 | Общее количество сборочных единиц, изготовленных с применением типовых ТП | Еттп |  |
| 15 | Общее количество операций регулировки и контроля | Нрк |  |
| 16 | Общее количество операций регулировки и контроля, осуществляемых механизированным или автоматизированным способом | Нарк |  |

Уровень технологичности рассчитывается по формуле:

$$Ку=\frac{К}{Кб} ,$$

где К – комплексный показатель технологичности; Кб – базовый показатель технологичности.

Таблица 1 – Базовые значения комплексных показателей технологичности конструкции изделия

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование класса блоков | Стадии разработок рабочей документации |
| Опытный образец | Установочная серия (партия) | Установившееся серийное производство |
| 1 Электронные | 0,3 – 0,6 | 0,4 – 0,7 | 0,5 – 0,75 |
| 2 Радиотехнические | 0,2 – 0,5 | 0,25 – 0,55 | 0,3 – 0,6 |

Величина уровня технологичности должна приближаться к 1 или может быть несколько больше 1 (что характеризует высокую технологичность изделия).

 5 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ:

 5.1 Порядок выполнения работы:

 5.1.1 Изучается методика расчёта технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры.

 5.1.2 Рассчитываются частные показатели технологичности.

 5.1.3 Находится комплексный показатель технологичности.

5.1.4 В конце анализа определяется уровень технологичности сложного функционального узла радиоэлектронной аппаратуры.

5.2 Перечень оборудования, инструментов, приспособлений, учебных пособий для работы:

 5.2.1 Техническая документация на исследуемый функциональный узел радиоэлектронной аппаратуры.

 5.2.2 Методы количественной оценки технологичности конструкций изделий РЭА (ОСТ4ГО.091.219).

 6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА:

6.1 Тема работы.

6.2 Цель работы.

6.3 Перечень оборудования, инструментов, приспособлений, учебных пособий для работы.

6.4 Таблица с исходными данными для расчетов частных показателей технологичности.

6.5 Расчет частных показателей технологичности.

6.6 Расчет комплексного показателя технологичности.

6.7 Определение уровня технологичности.

6.8 Выводы по выполненной работе.

 7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

7.1 Какая преследуется цель отработки конструкции изделия на технологичность?

7.2 Как рассчитываются частные показатели технологичности?

7.3 Как находится комплексный показатель технологичности?

7.4 Каким образом определяется уровень технологичности?

7.5 Что показывает уровень технологичности?

 8 ЛИТЕРАТУРА:

 8.1 Валетов В. А. Основы производства радиоэлектронной аппаратуры./

Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2007 – 112с.

 8.2 Петров В.П.Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебник для нач. проф. образования / В.П.Петров. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 272с.

 8.3 Юрков Н. К.Технология радиоэлектронных средств: учеб. / Н. К. Юрков. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 640с.

 Отчеты предоставить в виде фото страниц тетради на электронную почту колледжа, предназначенную для дистанционного обучения с пометкой Ф.И.О. студента и группы.

**Срок сдачи материалов:** до 02.04.2024г.

Преподаватель: Бойко И.И.