**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України**

**“Київський політехнічний інститут ім. ігоря сікорського”**

ННК «Інститут прикладного системного аналізу»

(назва факультету, інституту)

Кафедра системного проектування

(назва кафедри)

# **Пояснювальна записка**

до разрохунково-графічної роботи на тему:

«Модуль встановлення SMD радіодеталей»

з дисципліни «Системний аналіз»

**Студент групи ДА-32 Колінько Анжела Михайлівна**

|  |  |
| --- | --- |
| **Керівник:** | **Виконавець:** |
| **Кисельов Г. Д.** | **ст. Колінько А. М.**  **гр. ДА- 32** |
| **Допущенно до ахисту** | **Зач. книжка**  **№ ДА-3211** |
| **Захищено з оцінкою** |  |

Київ – 2017

Зміст

[Вступ 3](#_Toc478418409)

[**1.** **Системний аналіз завдань бакалаврських досліджень** 4](#_Toc478418410)

[**1.1. Огляд літератури по темі** 4](#_Toc478418411)

[**1.2. Мета** 4](#_Toc478418412)

[**1.3. Задачі дипломної роботи** 4](#_Toc478418413)

[**2. Цілі дипломної роботи, ключові фактори успіху результатів роботи** 5](#_Toc478418414)

[**3. Архітектура рішення** 6](#_Toc478418415)

[**4. ARIS Objective Diagram** 7](#_Toc478418416)

[**5. DFD (IDEF0) діаграми** 8](#_Toc478418417)

[**6. Загальна діаграма прецедентів** 9](#_Toc478418418)

[**7. Детальна діаграма прецедентів** 10](#_Toc478418419)

[**Висновок** 11](#_Toc478418420)

[**Джерела** 12](#_Toc478418421)

# **Вступ**

Поверхневий монтаж (англ. surface mount technology, SMT) — технологія виготовлення електронних пристроїв, в якій компоненти встановлюються безпосередньо на поверхню друкованої плати. Компоненти для поверхневого монтажу називаються SMD (англ. surface mount device). Цей метод виготовлення друкованих вузлів значною мірою замінив технологію наскрізного монтажу, в якому вивідні компоненти монтуються на друкованій платі за допомогою отворів у ній.

В даного типу монтажу є ряд переваг і недоліків:

Основні переваги SMT перед старішим методом наскрізного монтажу:

– зниження маси і розмірів друкованих вузлів за рахунок відсутності виводів у компонентів або їх меншої довжини, а також збільшення щільності компонування і трасування, зменшення розмірів самої елементної бази.

– поліпшення електричних характеристик: за рахунок зменшення довжини виводів і більш щільного компонування елементів значно поліпшується якість передачі слабких і високочастотних сигналів, знижується паразитна ємність та індуктивність.

– можливість розміщення деталей по обидві сторони друкованої плати.

– менша кількість отворів, які необхідно виконати у платі.

– істотне зниження собівартості серійних виробів за рахунок використання засобів автоматизації монтажу компонентів.

Недоліки:

– підвищені вимоги до якості проектування топології друкованих плат

– підвищені вимоги до точності температури пайки та її залежності від часу, оскільки при груповій пайці нагріванню піддається весь компонент.

– жорстка зв'язка безвивідних компонентів і матеріалу друкованих плат, які мають різні коефіцієнти теплового розширення, що призводить при впливі в процесі експлуатації великих перепадів температур до виникнення механічних напруг і руйнування елементів конструкції.

– високі вимоги до якості й умов зберігання технологічних матеріалів.

Типова послідовність операцій в технології поверхневого монтажу включає:

1) Нанесення паяльної пасти на контактні площадки (дозування в одиничному і дрібносерійному виробництві, трафаретний друк в серійному і масовому виробництві)

2) Установка компонентів

3) Групова пайка методом оплавлення пасти у печі (переважно методом конвекції, а також інфрачервоним нагріванням або в паровій фазі)

4) Очищення плати від флюсу (в залежності від його активності) і нанесення захисних покриттів.

Одним з найважливіших технологічних матеріалів, що застосовуються при поверхневому монтажі, є паяльна паста, що являє собою суміш порошкоподібного припою з органічними наповнювачами, до яких входить флюс. Окрім забезпечення процесу пайки припоєм і підготовки поверхонь, паяльна паста також виконує функцію фіксування компонентів до пайки за рахунок в'язкості і склеювальних властивостей.

При пайці методом поверхневого монтажу дуже важливо забезпечити правильний температурний графік в часі (термопрофіль), щоб уникнути термоударів, забезпечити добру активацію флюсу і змочування поверхні припоєм.

# **Системний аналіз завдань бакалаврських досліджень**

## **1.1. Огляд літератури по темі**

Для поверхневого монтажу може використовуватись ручний метод установки компонентів на друковану плату і автоматичний. Об’єктом дослідження даної роботи є процес створення модулю автоматичної установки. З даного приводу існує ряд публікацій [1], [2], [3] в яких описана класифікація типів установки компонентів на друковану плату (ручна, напівавтоматична, автоматична), класифікація типів модулів для автоматичного встановлення компонентів (апарати послідовної, послідовно-одночасної і одночасної збірки) тощо.

## **1.2. Мета**

## **1.3. Задачі дипломної роботи**

що робиться, слід вказати конкретні завдання, які належить вирішувати відповідно до цієї мети. Це зазвичай робиться у формі перерахування (вивчити, описати, встановити, виявити, вивести формулу, розробити і тому подібне). Формулюючи завдання, слід враховувати, що опис їх рішення повинен скласти зміст розділів курсової роботи.

В кінці ввідної частини бажано розкрити структуру роботи, тобто дати перелік її структурних елементів і обгрунтувати послідовність їх розташування.

# **2. Цілі дипломної роботи, ключові фактори успіху результатів роботи**

# **3. Архітектура рішення**

# **4. ARIS Objective Diagram**

# **5. DFD (IDEF0) діаграми**

# **6. Загальна діаграма прецедентів**

# **7. Детальна діаграма прецедентів**

# **Висновок**

# **Джерела**

1. Автоматическая установка компонентов на печатную плату в технологии поверхностного монтажа // pcbdesigner.ru URL: http://pcbdesigner.ru/pcb/montazh-pechatnykh-plat/avtomaticheskaya-ustanovka-komponentov-na-pechatnuyu-platu-v-texnologii-poverxnostnogo-montazha.html (дата звернення: 27.03.2017).

2. Тема 15: Установка компонентов на печатных платах // Конструирование радиоэлектронной геофизической аппаратуры URL: https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjX-aqFxvfSAhXLiywKHRArAF8QFggoMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.geoin.org%2Fdesign%2Flecture%2Fapp%2Flec15.doc&usg=AFQjCNHwRTUg6GFrpWziVnjKTmAZOUWnJQ&sig2=i-K\_v-LIKEZnKArn5uSJ2w&bvm=bv.150729734,d.bGg (дата звернення: 27.03.2017).

3. Технология поверхностного монтажа. // Сайт для радиоюбителей URL: http://kkbweb.narod.ru/teoriya/smt\_tehnology.htm (дата обращения: 27.03.2017).