

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

*Ковтун А. І., канд. техн. наук, асистент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Кирик В. О., студ. (гр. ДЕ-61, ФЕЛ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто та оцінено фактори, які становлять небезпеку при виробництві друкованих плат. Запропоновано способи запобігання небезпечних випадків та заходи у разі виникнення аварій.

Ключові слова: друкована плата, кислота, луг, виробництво.

Abstract. Explore and evaluate the factors that put at risk the manufacturing of PCBs. Propose ways to prevent dangerous accidents and measures in case of accidents.

Keywords: printed circuit board, acid, meadow, production.

Вступ. При виготовленні електронних приладів та пристроїв компонентну базу, зазвичай, кріплять при застосуванні друкованого монтажу. Саме виготовлення друкованих плат є досить простою технологією в реаліях сучасного світу, але під час виробництва неможливо уникнути шкідливих та небезпечних для людини матеріалів та похідних продуктів внаслідок реакцій.

Аналіз стану питань. В першу чергу варто розглянути небезпеку ураження електричним струмом, вибухо- і пожежонебезпеку, термо- та хімічні опіки, ураження шкірних покривів та отруєння на виробництві друкованих плат.

Мета роботи: розробити заходи безпеки на масовому виробництві друкованих плат.

Результати досліджень. Розглянемо небезпеку, яку становлять окремі речовини, які використовуються у процесі виготовлення.

Сірчана кислота – речовина 2-го класу небезпеки, згідно ГОСТ 12.1.007. Подразнює слизову оболонку верхніх дихальних шляхів, вражає легені. При потраплянні на шкіру викликає важкі опіки.

Хлористий водень – речовина 2-го класу небезпеки. При вдиханні викликає кашель, біль в горлі, затруднене дихання та задишку. При потраплянні на шкіру – обмороження, важкі опіки.

Формальдегід – речовина 2-й класу небезпеки, згідно ГОСТ 12.1.007-76. Формальдегід має яскраво виражений подразнюючий ефект слизових оболонок очей та дихального тракту. Загальні симптоми пов'язані з дією формальдегіду: запалені очі, ніс і горло, головний біль і нудота.

Водень ціаністий (синильна кислота) – речовина 2-го класу небезпеки. При дії даної кислоти на організм людини спостерігається: головний біль, нудота, блювання, біль у животі. Також з'являються: задишка, судоми, підвищується серцебиття та можлива втрата свідомості. В таблиці 1 написано порядок дій при виготовленні плат, матеріали для виконання технологічних процесів та забруднюючі речовини, які є наслідком процесів.

Таблиця 1

Використовувані матеріали та забруднюючі речовини при виготовленні друкованих плат

Технологічний процес	Матеріал	Забруднюючі речовини
Механічна обробка, свердління та фрезкування	Склотекстоліт фольгований	Пил скловолокна та полімерного компоненту, мідний пил
Хімічні та гальванічні процеси:		
А) підготовка поверхні, прояв рисунку;	Сірчана кислота, тринатрійфосфат, сода кальцинована, мідь двохлориста, амоній хлористий, соляна кислота	Кислота сірчана, луг, водень хлористий
Б) травлення міді із заготовок, видалення олова;	Мідь двохлориста, кислота соляна, амоній хлористий, аміак водний, залізо хлорне, оцтова кислота, спирт етиловий	Водень хлористий, аміак
В) видалення захисного шару фарби та фоторезисту;	Натрій їдкий, кислота соляна, натрій хлористий	Луг, водень хлористий
Г) металізація отворів та доріжок;	Кислота сірчана, натрій хлористий, кислота соляна, аміак водний, гідроксид натрію, формалін, нікель хлористий, мідь сірчанооксидна, натрій вуглекислий	Сірчана кислота, фтористий водень, водень хлористий, формальдегід
Нанесення металорезисту	Олово борфторисне, свинець борфторисноводневий, борна кислота, гідрокінон	Водень хлористий
Покриття кінцевих друкованих контактів	Диціаноаурат калію, лимонна кислота, кобальт сірчаноокислий	Водень ціаністий

Вдихання хімічних речовин в будь-якому агрегатному стані викликає подразнення/враження верхніх дихальних шляхів і отримання загально токсичного ефекту при всмоктуванні речовин в кров. Тому, для проведення

робіт з лугами, кислотами та іншими рідкими речовинами слід користуватись засобами індивідуального захисту.

Також багато шкідливих речовин можуть потрапити до організму через шкіру. Найбільш небезпечними речовинами є: розчини з присадками хрому, концентровані кислоти, луги та розчинники.

Якщо ж під час роботи з мідненням або срібленням контактних груп Ви відчули запах мигдалю, то це є сигналом утворення ціаністого водню, який, в свою чергу, утворюється в результаті контакту ціаністого розчину та вуглекислоти.

В зв'язку з технологічним розвитком стало можливим виробництво з мінімальною участю людини. Тим не менш, оператори (люди, що стежать за процесом виготовлення) мають бути віддалені від ванн на визначену відстань і цим можна зменшити вплив шкідливих речовин на людину.

Тим не менш, за певних умов неможливо обійтись без ручних робіт і, в такому випадку, ці роботи дозволяються лише при відсутності речовин 1 та 2 класів небезпеки та за умови використання засобів колективного й індивідуального захисту працюючих.

На останок хотілося б додати, що на кожному робочому місці має бути встановлена витяжка з вентиляцією, а працюючі мають застосовувати засоби індивідуального захисту органів дихання, очей та шкірних покривів.

Висновки. Було розглянуто фактори, які чинять небезпеку на виробництві друкованих плат та розроблено комплекс заходів, спрямованих на запобігання і врегулювання небезпечних ситуацій.

Література

1. Павлов С. П., Губонина З. И. Охрана труда в приборостроении: Учебн. для приборостроит. спец. вузов / Под ред. А.Г.Алексабяна. – М.: Высш. шк., 1986. – 215 с.
2. Баклашов Н.И. и др. Охрана труда на предприятиях связи и охрана окружающей среды. – М.: Радио и связь, 1989. – 288 с.
3. Практикум із охорони праці: Навч. посіб. / Жидецький В. Ц., Джигирей В. С., Сторожук В. М. та ін. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.