**12 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ УСТРОЙСТВА**

При производстве устройства наибольшей опасности подвергаются рабочие при выполнении заготовительных операций. К таким относят раскрой заготовок, разрезку материала и выполнение базовых отверстий на заготовках печатных плат. В крупносерийном производстве разрезку материала выполняют методом штамповки в специальных штампах на эксцентриковых прессах с одновременной пробивкой базовых отверстий на технологическом поле. В серийном и мелкосерийном производстве широкое распространение получили одно- и много ножевые роликовые ножницы. Разрезку основных и вспомогательных материалов, необходимых при изготовлении ПП в мелкосерийном и единичном производстве, осуществляют с помощью гильотинных ножниц.

Базовые отверстия получают различными методами в зависимости от класса ПП. На ПП первого класса базовые отверстия получают методом штамповки с одновременной вырубкой заготовки. Базовые отверстия на заготовках плат второго и третьего классов получают сверлением в универсальных кондукторах.

В настоящее время в серийном производстве сверление базовых отверстий по кондуктору на универсальных сверлильных станках уступило место сверлению на специализированных станках.

Из приведенного выше можно выделить следующие факторы обитаемости:

− физические факторы — механизмы для раскройки плат (прессы, механические ножницы, сверлильные станки), наибольшую опасность представляют механизмы с ручной подачей материала и работающие в автоматическом режиме;

− химические факторы — при выполнении базовых отверстий на сверлильных станках может выделятся большое количество пыли, текстолит и гетинакс выделяют при контакте с раскаленным сверлом токсичные вещества;

− психофизические факторы — наибольшую опасность представляет работа пресса в автоматическом режиме, требующая большого напряжения, внимания и осторожности работающего, так как всякое замедление движения рабочего может привести к травматизму.

При работе на станках с ручной подачей материала труд относится к тяжелой категории, при работе с автоматической подачей материала средней

категории тяжести.

Во избежание попадания рук рабочего в опасную зону применяют системы двурукого включения, при котором пресс включается только после одновременного нажатия обеими руками двух пусковых кнопок.

В прессах и ножницах с педалями для предотвращения случайных включений педаль ограждают или делают запорной. Часто, кроме этого опасную зону прессов ограждают при помощи фотодатчиков, сигнал от которых автоматически останавливает пресс, если рука рабочего оказалась в опасной зоне. При ручной подаче необходимо применять специальные приспособления: пинцеты, крючки и т. д.

Радикальным решением вопроса безопасности является механизация и автоматизация подачи и удаления заготовок из штампа, в том числе с использованием средств робототехники.

Во избежание травм при работе на сверлильных станках необходимо следить за тем, чтобы все ремни, шестерни и валы имели жесткие неподвижные ограждения. Движущиеся части и механизмы оборудования, требующие частого доступа для осмотра, ограждаются съемными или открывающимися устройствами ограждения. В станках без электрической блокировки должны быть приняты меры, исключающие возможность случайного или ошибочного их включения во время осмотра.

Во избежание захвата одежды и волос рабочего его одежда должна быть заправлена так, чтобы не было свободных концов; обшлага рукавов следует застегнуть, волосы убрать под берет.

Образующиеся при сверлении, резке материала заготовок ПП пыль необходимо удалять с помощью промышленных пылесосов.

При эксплуатации устройства для соблюдения электрической безопасности запрещается:

− эксплуатировать устройство в условиях, не соответствующих требованиям эксплуатационной документации изготовителя;

− превышать допустимую токовую нагрузку;

− оклеивать и окрашивать электрические провода, кабели и само устройство;

− использовать провода и кабели с поврежденной или утратившей свои защитные свойства изоляцией;

− оставлять без присмотра включенные в электросеть электрические приборы и оборудование, за исключением приборов, эксплуатационными документами на которые допускается их работа без надзора.

После окончания работы все электроустановки в здании (сооружении) необходимо отключать, за исключением дежурного освещения, источников электропитания установок пожарной автоматики, систем оповещения и управления эвакуацией, систем противодымной защиты, а также электроустановок, которые по условиям технологического процесса должны работать круглосуточно [22].

При соблюдении всех перечисленных мер безопасности влияние опасных факторов можно свести практически на нет.