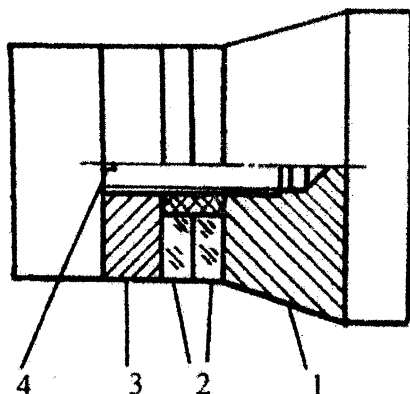


то образуется решетка. Такое расположение преобразователей создает наиболее равномерное по площади ванны ультразвуковое поле при трехфазном возбуждении за счет суперпозиции ультразвуковых волн, излучаемых преобразователями, подключенными по разным каналам.



1 – излучающая накладка; 2 – пьезокерамический элемент;  
3 – отражающая накладка; 4 – стягивающая шпилька

Рисунок 1 – Пьезокерамический пакетный преобразователь

УДК 621.7.026.6

Маркевич С.В.

## РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ ВУ-2М

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Касинский Н.К.*

Для формирования потока электронов предназначена электронная пушка (рисунок 1), состоящая из вольфрамового термокатода и фокусирующей системы. Эмитируемые электроны проходят эту систему, ускоряются за счет разности потенциалов до 10 кВ между катодом и анодом и формируются

и электронный луч. Отклоняющую систему создает магнитное поле, перпендикулярное направлению движения выходящих из фокусирующей системы пушки электронов. Это поле направляет электронный луч в центральную часть водоохлаждаемого тигля, причем в месте падения луча создается локальная зона разогрева и испарения вещества из жидкой фазы. Поток испарившегося материала осаждается в виде тонкой пленки на подложке, которая располагается на определенном расстоянии над испарителем. Изменяя ток в катушке управляющего отклоняющей системой электромагнита, можно сканировать лучом вдоль тигля, что предотвращает образование «кратера» в испаряемом материале. В электронной пушке с поверхности катода происходит эмиссия свободных электронов и их формирование под действием ускоряющих и фокусирующих электростатических и магнитных полей в пучок. Для подведения электронного пучка к тиглю с испаряемым материалом используются главным образом магнитные фокусирующие линзы и отклоняющие системы. Беспрепятственное прохождение такого пучка до объекта возможно только в высоком вакууме. Вследствие бомбардировки поверхности электронным пучком, материал нагревается до температуры, при которой происходит его испарение с требуемой скоростью. В образующийся поток помещается подложка, на которую конденсируется испаряемое вещество.

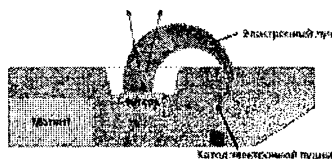


Рисунок 1 – Схема электронно-лучевого испарителя

Для нанесения покрытий из разных материалов, необходима установка многопозиционного тигля (рисунок 2). Этот тип тигельного устройства позволяет обеспечить непрерывную

подачу расходных материалов к зоне испарения. Благодаря многопозиционному тиглю, можно наносить многослойные покрытия. Этот метод подходит для напыления широкого спектра различных материалов оптической толщины на разнообразные подложки.

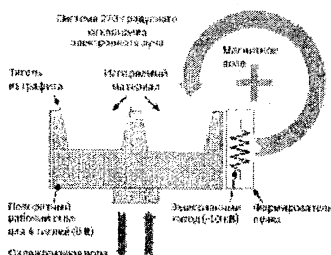


Рисунок 2 – Схема многопозиционного тигля

УДК 621

Мартинкевич Я.Ю.

## ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ПАЙКА

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Комаровская В.М.*

Физические основы электронно-лучевого нагрева и распространения пучка определяют новые принципы технологии пайки. При электронно-лучевом нагреве происходит незначительное проникновение пучка в металл, поэтому скорость подъема температуры ограничена только пределом плотности мощности пучка, при котором происходит оплавление основного металла, и достигает  $100^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ , что позволяет повысить производительность процесса пайки изделий в 5-10 раз [1].

Технологические возможности электронного луча показаны на рисунке 1 [2]. В настоящее время для технологических целей используют ионные потоки. Целесообразность их использования для технологических процессов определяется тем, что, хотя при равном ускоряющем напряжении и равных токах электронный и ионный потоки переносят одинаковую