

## УСТАНОВКИ ДЛЯ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Студент гр. 11304117 Кораневский А.Г.

Кандидат техн. наук, доцент Ковалевская А.В.

Белорусский национальный технический университет

Современные установки ионной имплантации, как правило, содержат ионный источник, экстрагирующую и фокусирующую оптику, ускоритель, сепаратор масс, устройство сканирования ионного пучка, систему источников питания, приемную камеру, вакуумную систему, устройства контроля и управления технологическим процессом. На конечный результат работы УИИ, на неравномерность легирования по дозе и невоспроизводимость от процесса к процессу оказывает влияние функционирование всех выше перечисленных систем.

В зависимости от технических параметров установки ионной имплантации делятся на следующие типы: имплантеры с высокими ионными токами (до 25 мА), имплантеры со средними ионными токами (до 4 мА) и имплантеры с высокими энергиями (до 8000 кэВ).

Как правило, имплантеры с высокими ионными токами применяются для процессов, где требуется низкие энергии ионов или высокие дозы легирования; имплантеры со средними ионными токами – когда необходимы небольшие дозы легирования; имплантеры с высокими энергиями – когда требуется глубокая ионная имплантация.

Примером токовой установки средней мощности является EXTRION 220.

EXTRION 220 представляет собой высокоавтоматизированный прибор, предназначенный для простой и надежной эксплуатации, с которым можно работать как в ручном, так и в автоматическом режиме с применением внутреннего главного компьютера. В автоматическом режиме, управление всеми важными процессами осуществляется внутри. В ручном режиме, оператор получает больший контроль над системой, но при этом внутренняя автоматизация также продолжает работать.

Данный прибор использует ионный источник Фримана для производства необходимых ионов. Пучок получается из источника при вытягивающем напряжении до 40 кВольт, масса анализируется при помощи 100-градусного магнита, пучок сканируется горизонтально одной парой плат электростатического дефлектора. Затем сканирующий ионный пучок проходит через дипольный линзовый магнит, образуя параллельный сканируемый пучок. Происходит ускорение и достигается конечная энергия перед тем, как достигнуть целевой полупроводниковой пластины.

Преимуществами данных имплантеров является: возможность использования низких доз легирования до  $1e11/cm^2$ , высокоточный контроль количества легируемой примеси, низкий уровень привносимых дефектов,

высокая равномерность ( $\leq 1\%$ ) легирования по пластине и от пластины к пластине, надежность, безопасность и удобство эксплуатации.

УДК 666.651.2

## **ТЕРМОСТОЙКАЯ КОРДИЕРИТСОДЕРЖАЩАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ГЛИНЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КРУПЕЙСКИЙ САД»**

Студент 9 гр. Кулиш И.А.

Кандидат техн. наук, доцент Попов Р.Ю.

Белорусский государственный технологический университет

В работе изучена возможность применения тугоплавких глин месторождения «Крупейский Сад» для получения термостойкой кордиеритсодержащей керамики.

В качестве сырьевых материалов для изготовления опытных образцов использовали: глину марки «Крупейский Сад», тальк онотский (ГОСТ 21234), технический глинозем марки ГК-1 (ГОСТ 30559), пыль ПГУ. Пыль ПГУ является отходом металлургических сталелитейных производств, содержащая значительное количество полезных для синтеза компонентов, мас. %: 35% FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 47% ZnO; 4% CaO; 2% K<sub>2</sub>O; 3% MnO, которые могут положительно влиять на процессы фазообразования кордиерита, а также спекания материала. Все сырьевые материалы измельчали до остатка на сите № 05 до 1–2%, взвешивали в необходимом количестве, перемешивали для лучшего усреднения массы в планетарной мельнице фирмы «Retsch» РМ-100 в течение 20 мин. Приготовленную смесь увлажняли до 6–8%, затем готовый пресс-порошок вылеживался в течение 1 сут. для усреднения по составу и влажности. Формование образцов осуществлялось на гидравлическом прессе при давлении 35–40 МПа. Далее производилась сушка образцов в сушильном шкафу при температуре 100±10 °С в течение 2 ч. После чего осуществлялся однократный обжиг в электрической печи при температурах 1200 °С, 1250 °С и 1300 °С. Скорость подъема температуры в процессе обжига 200–250 °С/ч. Необходимая температура синтеза керамики на основе оптимального состава для достижения требуемых показателей свойств должна составлять 1300 °С. Образец керамики при данных условиях синтеза характеризуется следующими показателями свойств: открытой пористостью 3,6%, водопоглощением 1,5%, кажущейся плотностью 2410 кг/м<sup>3</sup>, ТКЛР  $1,67 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в интервале температур (50–300) °С. Изучение фазового состава с помощью рентгенофазового анализа позволило установить, что основными кристаллическими фазами в материале являются кордиерит, индиалит (высокотемпературная модификация кордиерита), присутствует муллит и энстатит, в незначительных количествах кристобалит и