

## ПОЛУЧЕНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ КРЕМНИЯ НА БАЗЕ ОАО «ИНТЕГРАЛ»

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Иванов И.А.*

Технология субмикронных интегральных микросхем (ИМС) предъявляет все более высокие требования к различным материалам и, прежде всего к кремнию. Большую роль при этом играет наличие в нем точечных дефектов и загрязняющих примесей, таких как медь, железо, никель, хром, натрий и др., что приводит к снижению выхода годных ИМС из-за неконтролируемого процесса дефектообразования в активных областях. Это обусловило, то, что и к исходному кремнию стали предъявляться все более жесткие требования, поскольку дефекты, заложенные в исходном кремнии, передаются и подложкам, изготавливаемым из этого материала.

Технология получения монокристаллического кремния состоит из следующих этапов:

- получение технического кремния;
- превращение кремния в легколетучее соединение, которое после очистки легко восстанавливается;
- очистка и восстановление соединения, получение кремния в виде поликристаллических стержней;
- конечная очистка кремния методом кристаллизации;
- выращивание легированных монокристаллов.

Первым этапом его получения является изготовление сырья, называемого техническим (металлургическим) кремнием. Этот процесс реализуется в дуговой печи с погруженным в нее электродом.

Технология получения поликристаллического кремния основана на процессе водородного восстановления трихлорсилана, восстановления тетрахлорида кремния цинком и пиролиза моносилана. Большую часть кремния (около 80%) получают путем водородного восстановления трихлорсилана (ТХС). Достоинства этого процесса – легкость и экономичность получения ТХС, эффективность его очистки, высокое извлечение и большая скорость осаждения кремния, меньшая себестоимость продукции.

Основной объем монокристаллического кремния (80-90%), потребляемого электронной промышленностью выращивается по методу Чохральского и в меньшей степени методом бестигельной зонной плавки (БЗП) [1].

Идея метода получения кристаллов по Чохральскому заключается в росте монокристаллов за счет перехода атомов из жидкой или газообразной фазы вещества в твердую фазу на их границе раздела.

Другим методом выращивания кристаллов кремния является метод (БЗП), который осуществляется на основе одновиткового индуктора (типа «игольного ушка»), внутренний диаметр которого меньше диаметра исходного поликристаллического стержня и кристалла. Данный метод заключается в перемещении зоны расплава вдоль вертикально расположенного исходного поликристаллического слитка. Зона расплава образуется за счет создания узкой зоны нагрева с помощью окружающего слиток одновиткового кольцевого высокочастотного индукционного нагревателя.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Базовые технологические процессы изготовления полупроводниковых приборов и интегральных микросхем на кремнии. – Минск: Интегралполиграф, 2013. – С. 47-55.