

КРЕМНИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ

Студент гр.113417 Романюк С.М.,
кандидат техн. наук, доцент Карпович Е.Ф.
Белорусский национальный технический университет

Данная работа посвящена изучению структуры, свойствам и области применения кремния. Среди полупроводников первое место принадлежит кремнию. На его основе изготавливаются практически все элементы и приборы микроэлектроники, солнечные батареи, различные датчики. При этом технология производства монокристаллических интегральных схем, в том числе схем с биполярными транзисторами и полевыми транзисторами, основана исключительно на использовании кремния.

Принято считать, что кремний существует в виде двух модификаций: аморфной и кристаллической. Аморфная разновидность представляет собой кристаллическое вещество в тонкодисперсном состоянии. Эти разновидности – тонкодисперсная и крупнокристаллическая по своим свойствам значительно отличаются друг от друга. Тонкодисперсная разновидность кремния представляет собой коричневый порошок, в воде не растворяется, обладает гигроскопичностью, температура плавления 1420°C. При нагревании до сильного красного каления кремний превращается в оксид кремния, с галогенами реагирует при температуре 400 ÷ 500°C, с образованием НИТРИДЫ 1300°C и СИЛАНЫ при 2000°C. Крупнокристаллический кремний обладает кубической структурой типа алмаза. Получают его из аморфного кремния, а также путем восстановления кремнезема в электрических печах при высокой температуре. Окончательная очистка крупнокристаллического кремния от примесей проводится путем зонной плавки, достигая степени очистки $1 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}$. Химическая реакционная способность крупнокристаллического кремния ниже по сравнению с аморфным кремнием. Монокристаллы кремния, выращенные методом вытягивания из расплава, достигают в диаметре от 40 до 150 мм.

На поверхности кремния легко вырастить слой двуоксида кремния, поэтому его применяют в процессе производства интегральных схем для пассивации (защиты от внешней среды) и формирования масок диффузии.

Таким образом, кремний благодаря своей низкой температурной чувствительности и способности термически выращенного слоя двуоксида играть роль маски на этапах изготовления интегральных схем почти исключительно применяется в производстве интегральных схем.