

## **Аспекты практического применения явления диффузии**

Возможность повлиять на направленность и скорость диффузии широко используется в современной технике. В этом одна из основных причин большого интереса к проблеме диффузии со стороны и ученых, и инженеров.

Диффузия связана, с одной стороны, со многими фундаментальными физическими законами и понятиями, с другой—со многими сложными процессами, протекающими в металлических сплавах и определяющими их строение и свойства. Теория диффузии переплетается с наукой о материалах и с практическим материаловедением, с применением материалов в технике и быту. Как всякая наука, теория диффузии—это еще и проблема познания человеком окружающего мира, это—люди, их мысли, поиски и находки, победы и поражения, их стремление к истине

Мы часто говорим «железный» в смысле очень твердый, способный сопротивляться разным испытаниям, - «железный» человек, «железная» клятва, «железная» воля. А между тем, железо—не очень твердый металл. Если, например, сделать из железа шестерню и поставить ее в коробку передач автомобиля, то автомобиль далеко не уедет. После нескольких сотен переключений шестерня выйдет из строя. Если ее вынуть, то мы увидим, что зубья совершенно смяты.

Обычно, чтобы сделать железо более прочным, в него вводят углерод и получают сталь — сплав железа с углеродом. Самые большие мосты сооружены из конструкционной стали, в которой содержится до 0,2% углерода. Углерод делает сталь прочной, но не износостойкой. Если сделать из такой стали шестерню, то она проработает дольше, чем железная, но сто тысяч километров без ремонта с ней не проедешь.

Чтобы зубья шестерен хорошо сопротивлялись износу, мало ввести углерод в железо, но надо сделать это специальным образом, с помощью химико-термической обработки. Шестерню помещают в атмосферу метана, нагревают примерно до 900 °С и выдерживают несколько часов. Метан разлагается на углерод и водород, атомы углерода оседают на поверхности металла, а затем проникают внутрь. После этого металл резко охлаждают (закачивают), и на поверхности зубьев возникает довольно глубокий (до 1 мм), сильно науглероженный (около 0,8% углерода) и очень твердый слой. А тело шестерни и зубьев остается мягким (относительно, конечно). Такое сочетание — твердая с поверхности и мягкая внутри — позволяет шестерне успешно сопротивляться истиранию и ударам, иначе говоря, обеспечивает ей долгую жизнь.

Но почему углерод проникает внутрь стали? Что это — особенность углерода или общее свойство разных элементов? Как рассчитать, на какую глубину проникает углерод? От чего эта глубина зависит? На эти вопросы нам ответит физика металлов.

*При підготовці матеріалу використовувалися результати наукових досліджень викладачів кафедри фізики металів, а також фрагменти з науково-популярної літератури:*

1. Бокштейн Б.С. Атомы блуждают по кристаллу. — М.: Наука, 1984. — 208 с.
2. Гегузин Я.Е. Очерки о диффузии в кристаллах.- М.: Наука, 1974. — 255 с.
3. Гегузин Я.Е. Живой кристалл.- М.: Наука, 1987. — 192 с.