

## Стекланный металл преобразит мир



Ученым из Ок-Риджской национальной лаборатории в США удалось получить аморфную сталь. Этот материал, который можно назвать металлическим стеклом, пытались создать многие научные коллективы. Привлекательность сплава заключается в необычных свойствах этих материалов. Некоторые ученые считают, что производство таких сплавов приведет к революционным изменениям в

**структуре промышленного производства и потребления продукции, подобным тем, что вызвали в свое время появление стали и полимеров.**

Аморфные сплавы впервые были получены в конце 50-х годов прошлого века. Структура этих материалов возникает при быстром охлаждении расплавов. Обычный металл при затвердевании состоит из множества микроструктур, и именно границы между ними определяют механические и химические свойства материала. В аморфных сплавах из-за отсутствия границ между областями нет и дефектов строения, они имеют микроструктуру жидкости, что позволяет металлам обладать гораздо большей прочностью, упругими свойствами, коррозионной стойкостью, уникальными магнитными и акустическими свойствами. Это означает, например, что можно использовать в авиации, судостроении или строительстве гораздо более тонкие и легкие конструкции, обеспечивающие при этом ту же прочность.

Полученные ранее аморфные сплавы имели слишком высокую цену — около \$220 за килограмм. Высокая цена объясняется тем, что в основе этих сплавов были очень дорогие цирконий и палладий. Аморфная сталь, разработанная учеными из Ок-Риджа, будет стоить около \$33 за килограмм. Это всё еще слишком много для массового применения, но для специальных приложений, вроде медицинских имплантатов или спортивного инвентаря, вполне приемлемо.

Прежние образцы аморфной стали имели еще один существенный недостаток — возможность получать путем отливки лишь очень небольшие образцы, с поперечными размерами до 4 мм. Попытки увеличить размеры отливок приводили к кристаллизации сплава при остывании. Устранить этот недостаток и при этом существенно снизить цену материала американские ученые смогли за счет использования нового состава стали, куда, помимо традиционных для стали добавок углерода, хрома, марганца, молибдена и бора, вошел элемент иттрий. Сталь с 1,5% содержанием иттрия оставалась в расплавленном состоянии при сравнительно низкой температуре, что и создает возможность для получения аморфной структуры металла при затвердевании. Американские ученые смогли получить отливки с поперечным размером 12 мм — это максимально возможный размер в лабораторных условиях, в реальном производстве размеры отливок новой аморфной стали могут быть значительно большими. У полученных образцов есть еще одно замечательное свойство — в отличие от обычной стали, они не притягиваются магнитом (точнее, магнитные свойства проявляются лишь при глубоком охлаждении).