

на разрыв 10-40 ГПа, высокая термическая стабильность (до 1700°C).

Однако широкое применение многослойных многокомпонентных покрытий сдерживается недостаточностью экспериментальных данных и теоретических расчетов вследствие многофакторности зависимости их свойств от параметров технологического процесса и состояния исходной поверхности.

В последнее время в ряде зарубежных стран и в Республике Беларусь проводится большое количество теоретических и экспериментальных исследований свойств многокомпонентных покрытий. Результаты исследований свидетельствуют, что многокомпонентные покрытия превосходят по свойствам нитрид титановые покрытия. Однако в подавляющем большинстве работ не имеется обоснований причин достижения высоких физико-механических свойств многокомпонентных покрытий, не имеется научно-обоснованных технологий, позволяющих получать покрытия с прогнозируемыми физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

УДК 621. 793

Ходосевич Д.А.

ТИТАН И ОБЛАСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Титан был открыт около двух веков назад, но его массовое производство было начато лишь в сороковых годах прошлого века. Нельзя сказать, что в настоящее время титан производят в рекордных количествах так как это связано с высокой стоимостью работ по его изготовлению.

По распространенности в природе металл занимает десятое место. Среди конструкционных материалов 4. В свободном виде не встречается. Титан добывают в ЮАР, России, Китае, Украине, Японии и Индии. В промышленных масштабах обычно

применяется магниетермический или гидридно-кальциевый метод, позволяющий получить большое количество титана за короткий промежуток времени с минимальными финансовыми затратами. Так же материал можно получать электролизным, иодидными методами. Последний метод получения титана наиболее дорогостоящий, но и более эффективный. В результате получается титан крайне высокой чистоты без содержания посторонних примесей и добавок. Получение титана возможно и другими различными методами, но все они требуют определенных вложений и затрат, в связи с чем и происходит удорожание металла и снижение его использования.

Основными преимуществами титана перед другими конструкционными металлами является сочетание легкости, прочности и коррозионной стойкости. Также титан имеет высокую прочность при растяжении, ударную вязкость, превосходные магнитные свойства. Титановые сплавы по абсолютной, а тем более по удельной прочности превосходят большинство сплавов на основе других металлов (например, железа или никеля) при температурах от -250 до 550°C , а по коррозионной стойкости они сравнимы со сплавами благородных металлов. Однако как самостоятельный конструкционный материал титан стал применяться только в 50-е годы 20 века в связи с большими техническими трудностями его извлечения из руд и переработки (именно поэтому титан условно относили к редким металлам).

Титан идет на изготовление различных емкостей химических реакторов, трубопроводов, арматуры, деталей вакуумных насосов и других изделий, работающих в агрессивных средах, например, в химическом машиностроении. В гидрометаллургии цветных металлов, применяется аппаратура из титана. В машиностроении и титан широко используется в качестве материала покрытий для легирующего элемента в различных сталях. Биологическая безвредность титана делает его превосходным материалом при изготовлении оборудования для пищевой промышленности и в восстановительной хирургии.

В условиях глубокого холода прочность титана повышается при сохранении хорошей пластичности, что позволяет применять его как конструкционный материал для криогенной техники. Титан хорошо поддается полировке, цветному анодированию и другим методам отделки поверхности и поэтому идет на изготовление различных художественных изделий. Из соединений титана практическое значение имеют оксиды, галогениды, а также силициды, используемые в технике высоких температур. Карбид титана, обладающий высокой твердостью, входит в состав инструментальных твердых сплавов, используемых для изготовления режущих инструментов и в качестве абразивного материала. Широкое применение нашел титан в ракето-, авиа- и кораблестроении.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что титан является универсальным материалом для любого вида промышленности. Дальнейшее развитие технологии получения его будет способствовать удешевлению и увеличению областей его использования.

УДК 378

Ширневич А.И., Босая Т.П.

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Зуёнок А.Ю.

Актуальной темой всегда являлось и остается повышение качества обучения. Одним из самых популярных новшеств современной методики преподавания является интегрированный урок.

Под словом «интеграция» обычно понимают объединение разных частей в одно целое, их взаимовлияние и взаимопроникновение, а также слияние учебного материала двух дисциплин. Точка пересечения двух предметов (их может быть и больше)