

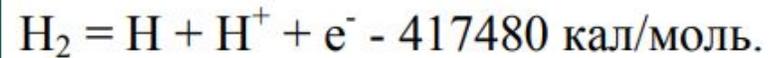


Влияние водорода на зоны сплавления металлов.

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛИ - БАЛАНДИН М.А. И
ВИКУЛОВ Д.А.

ГРУППА - ТШБО-01-18

- ▶ Источником водорода при плавлении являются продукты диссоциации паров воды. Водород в газовой фазе может присутствовать в виде молекулярного, атомарного и ионизированного. Ионизация водорода происходит по реакции

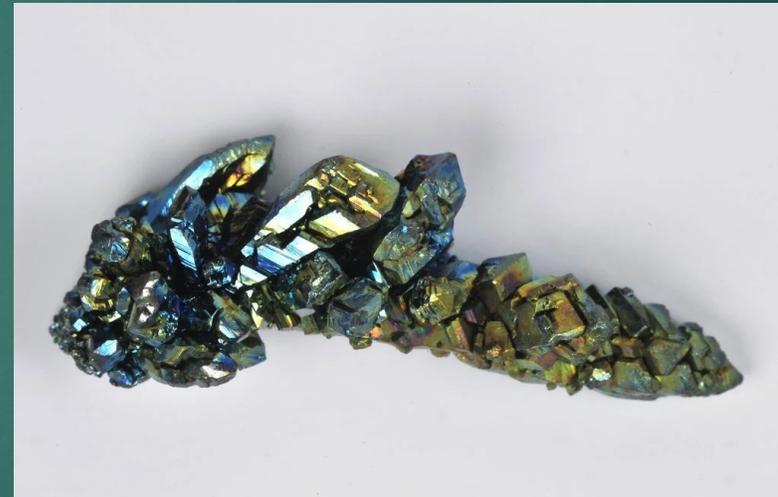


- ▶ Водород является вредной примесью. Он снижает пластичность и способствует образованию пор, и тем самым повышает склонность наплавленных слоев к образованию трещин особенно при повышенном содержании в металле хрома и никеля.

- ▶ Различные металлы по-разному взаимодействуют с водородом. Одни из них (титан, тантал, ниобий, ванадий и др.) образуют с водородом химические соединения – гидриды (как правило, ухудшающие свойства металла). Многие гидридообразующие металлы сильно поглощают водород и в твердом состоянии. При более высоких температурах гидриды распадаются, вследствие чего водород может выделяться из металла (у титана при температурах более 7000С).



▶ Ниобий



Ванадий

- ▶ Другая группа металлов (железо, никель, кобальт, медь) гидридов не образует. Водород адсорбируется этими металлами; при плавлении растворимость водорода резко повышается. (Адсорбция - самопроизвольный процесс увеличения концентрации растворённого вещества у поверхности раздела двух фаз вследствие нескомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия на разделе фаз. Адсорбция является частным случаем сорбции, процесс, обратный адсорбции - десорбция.)



▶ Никель



Кобальт

- 
- ▶ Для ограничение содержания водорода необходимо -
 - ▶ 1.Удаление и ограничение источников водорода;
 - ▶ 2.Связывание газообразного водорода в стойкие при высоких температурах соединения;
 - ▶ 3.Уменьшение растворимости водорода в жидком металле, в частности его окислением.

- ▶ Методы удаления источников водорода сводятся к предварительной очистке вводимых материалов от водных окислов (например, ржавчины), их просушке от адсорбированной воды, очистке от жиров.
- ▶ Окисленность металла приводит к снижению содержания в нем водорода. Поэтому хорошо раскисленный металл является более чувствительным к водороду газовой фазы и требует применения более сильных мер защиты.



- ▶ Насыщение водородом жидкого металла отрицательно сказывается на его свойствах. Оставшийся в металле атомарный водород выделяется и накапливается у поверхности кристаллитов при кристаллизации, а также дефектов кристаллической структуры. Здесь атомы водорода воссоединяются в молекулы. Непрерывно образующийся молекулярный водород создает значительные давления, направленные во все стороны. В металле возникает объёмное напряженное состояние, приводящее к снижению пластических свойств, а иногда к хрупкому разрушению. Такое состояние называют «водородной болезнью». Таким образом. Водород влияет на прочность металла, он усиливает вредное влияние макро- и микронесплошностей, способствует резкому снижению пластических свойств металла и его хрупкому разрушению.

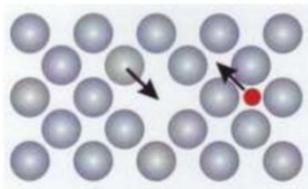


- ▶ Растворимость водорода зависят от температуры и парциального давления водорода (атомарного и молекулярного) в газовой фазе. Часть водорода со временем удаляется из металла диффузией, а часть остается в металле в различных несплошностях. И диффузионно-подвижный остаточный водород в целом ухудшают свойства соединений, в связи с чем, его количество в металле следует ограничивать. Ограничение содержания водорода в металле в основном достигается уменьшением парциального давления свободного водорода в газовой фазе при плавлении.

Диффузия в металлах

Под диффузией понимают перемещение атомов в кристаллическом теле на расстояния, превышающие средние межатомные для данного вещества

Диффузия может осуществляться по **вакансионному** и **межузельному** механизмам.



Диффузия сопровождается массопереносом.

- ▶ Особенно опасно наличие водорода в материалах, легированных элементами, расширяющими область аустенита (например, С, Ni, Mn и др.). Растворенный в этих материалах водород скапливается в переходной зоне, и возникают трещины.

- ▶ Особенности устранения вредного влияния газов:
 - ▶ 1. Защита жидкого металла от непосредственного контакта с воздухом.
 - ▶ 2. Проведение процессов раскисления, легирования и рафинирования металла.
 - ▶ 3. Улучшения теплового режима плавления путем снижения скорости охлаждения металла.
 - ▶ 4. Поддержание устойчивости процесса плавления.
 - ▶ 5. Обеспечение правильного формирования металла слоев.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!