

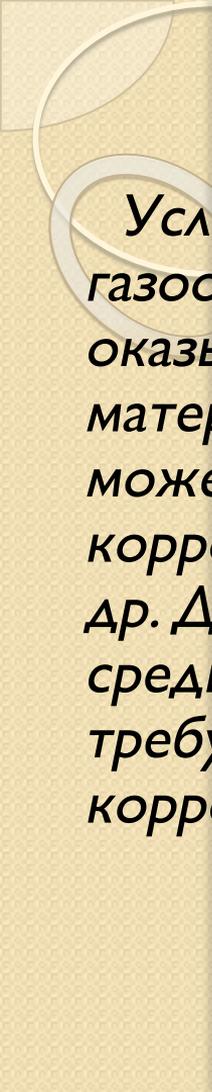
Конструкционная прочность материала и её связь со структурой.

Выполнил: студент 1 курса группы МР-101
Водяников О.Д.

Конструкционная прочность - комплекс прочностных свойств, которые находятся в наибольшей корреляции со служебными свойствами данного изделия, обеспечивают длительную и надёжную работу материала в условиях эксплуатации.

На конструкционную прочность влияют следующие факторы:

- конструкционные особенности детали (форма и размеры);*
- механизмы различных видов разрушения детали;*
- состояние материала в поверхностном слое детали;*
- процессы, происходящие в поверхностном слое детали, приводящие к отказам при работе.*



Условия эксплуатации определяются рабочей средой (жидкая, газообразная, ионизированная, радиационная и др.), которая может оказывать отрицательное влияние на механические свойства материала. В результате химического и теплового воздействия она может вызывать повреждения поверхности вследствие коррозионного растрескивания, окисления, образования окалины и др. Для того чтобы избежать отрицательного воздействия рабочей среды, материал должен обладать не только механическими, но требуемыми физико-химическими свойствами — стойкостью к коррозии, жаростойкостью, хладостойкостью и др.

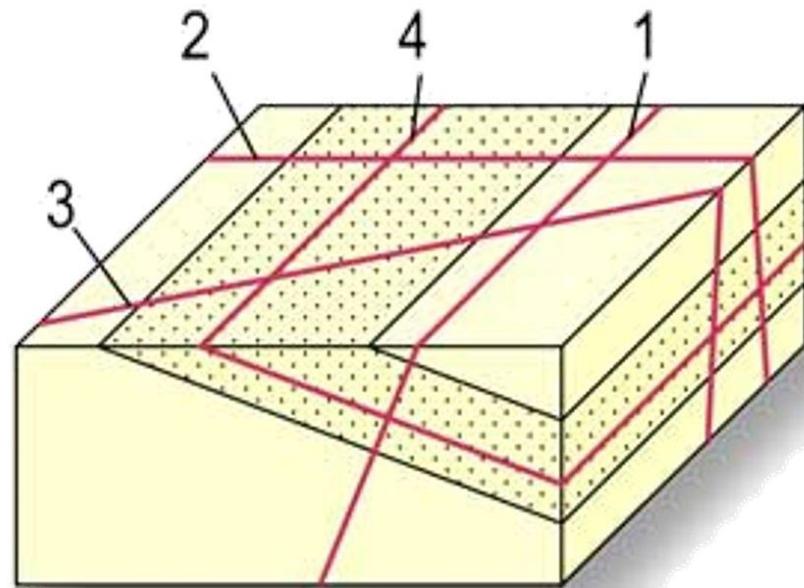
Конструкционная прочность и критерии её оценки

Надежность — свойство материала противостоять хрупкому разрушению. Хрупкое разрушение вызывает внезапный отказ деталей в условиях эксплуатации. Оно считается наиболее опасным, т. к. происходит при напряжениях ниже расчетных и протекает с большой скоростью.

Для предупреждения хрупкого разрушения конструкционные материалы должны обладать достаточной пластичностью (δ , ψ) и ударной вязкостью (КСУ). Однако эти критерии надежности определяются на небольших лабораторных образцах (без учета условий эксплуатации конкретной детали) и являются достаточными лишь для мягких малопрочных материалов.



Трещиностойкость — группа параметров надежности, характеризующая способность материала тормозить развитие трещины. Количественная оценка трещиностойкости основывается на линейной механике разрушения. В соответствии с ней очагами разрушения высокопрочных материалов служат небольшие трещины, которые возникают из трещиноподобных дефектов, имеющих в исходном материале (неметаллические включения, скопления дислокаций и т.п.), в процессе изготовления детали при сварке или термической обработке, а также эксплуатации машины или изделия.



Долговечность — свойство материала сопротивляться развитию постепенного разрушения (постепенного отказа), обеспечивая работоспособность деталей в течение заданного времени (ресурса). Причины потери работоспособности разнообразны: развитие процессов усталости, изнашивания, ползучести, коррозии и др.

Эти процессы вызывают постепенное накопление необратимых повреждений в материале и его разрушение. Обеспечение долговечности материала означает уменьшение до требуемых значений скорости его разрушения.



Методы повышения конструкционной прочности

Высокая прочность и долговечность конструкций при минимальной массе и наибольшей надежности достигаются технологическими, металлургическими и конструкторскими методами. Наибольшую эффективность имеют технологические и металлургические методы, цель которых — повышение механических свойств и качества материала. Из механических свойств важнейшее — прочность материала, повышение которой при достаточном запасе пластичности и вязкости ведет к снижению материалоемкости конструкции и в известной степени к повышению ее надежности и долговечности.

Повышению надежности способствует повышение чистоты металла. Так, повышение чистоты стали связано с удалением вредных примесей (сера, фосфор), газообразных элементов (кислород, водород, азот) и зависящих от их содержания неметаллических включений (оксиды, сульфидов и др.).

Принципиально иной способ достижения высокой конструкционной прочности использован в композиционных материалах — новом классе высокопрочных материалов. Такие материалы представляют собой композицию из мягкой матрицы и высокопрочных волокон. Волокна армируют матрицу и воспринимают всю нагрузку. В этом состоит принципиальное отличие композиционных материалов от обычных сплавов, упрочненных, например, дисперсными частицами. В сплавах основную нагрузку воспринимает матрица (твердый раствор), а дисперсные частицы тормозят в ней движение дислокаций, сильно снижая тем самым ее пластичность.



Спасибо за внимание!