

Работа №2

Изучение кристаллической структуры материалов

Цель работы - ознакомиться с макроструктурой различных материалов и способами подготовки образцов.

Основные определения

Макроанализ – изучение строения материалов невооружённым глазом, а также с помощью лупы или микроскопа при увеличении до 50 раз.

Макрошлиф – образец материала с плоской шлифованной поверхностью, подвергнутый травлению раствором кислоты или щёлочи для выявления макроструктуры материала.

Травление – процесс выявления структуры, с помощью раствора кислоты.

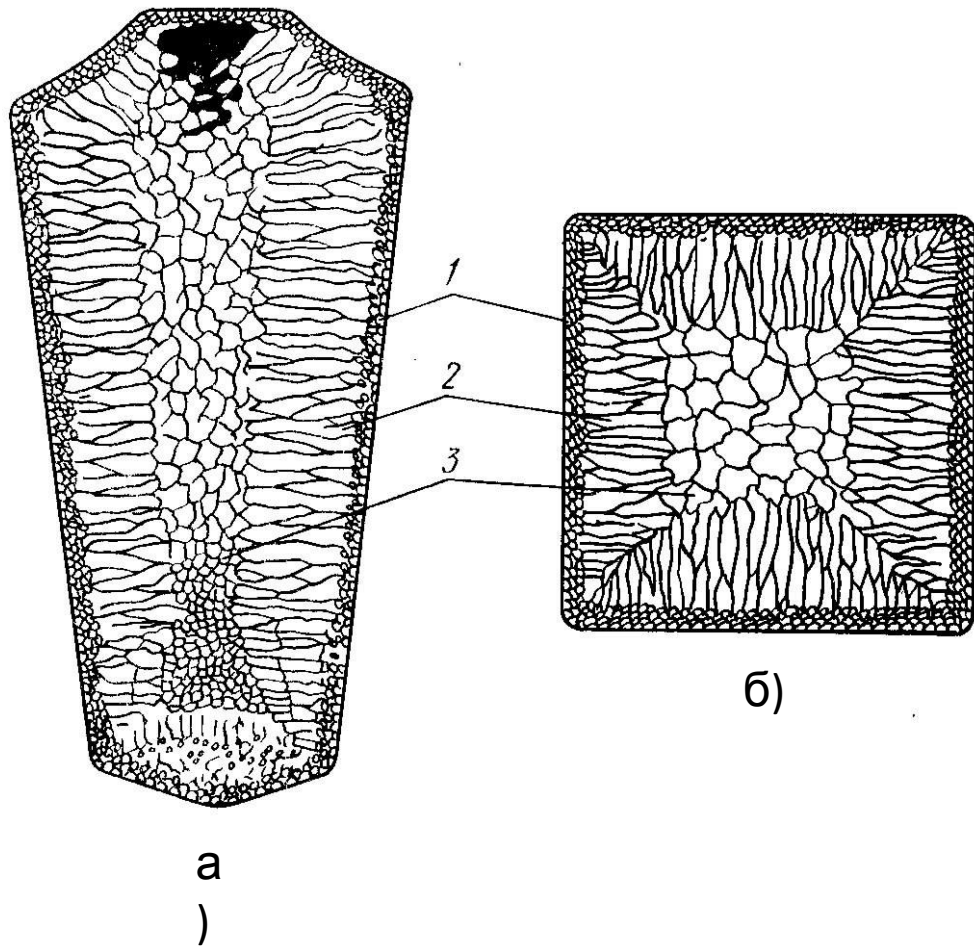
Волокнистая структура - структура с вытянутые вдоль одного направления зернами, данная структура характерна для материала после прокатки,ковки и волочения

Способ подготовки макрообразцов

Перед исследованием проводят пробоподготовку, включающую в себя следующие этапы:

- 1) отрезание образцов.
- 2) шлифовка на абразивных кругах различной зернистости;
- 3) **полировка** на сукне с добавлением алмазных суспензий;
- 4) травление.

Макроструктура металлического слитка



а) продольное сечение слитка;

б) поперечное сечение;

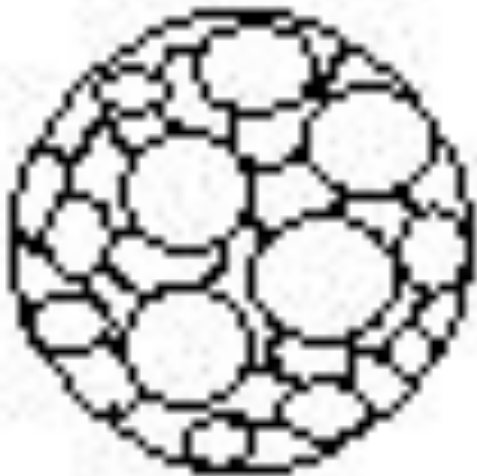
1 – мелкие кристаллы на поверхности, где имеет место быстрая скорость охлаждения;

2 – столбчатые кристаллы (дендриты), которые растут по нормали к поверхности отвода теплоты;

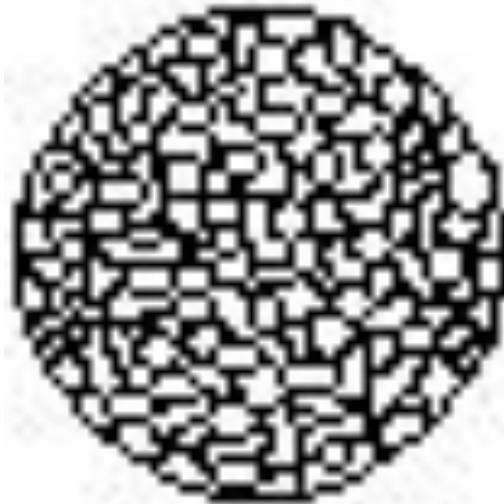
3 – равноосные крупные кристаллы в центре, где маленькая скорость охлаждения

Макроструктура металлического слитка

- Литьё в землю



- Литьё в кокиль (металлическую форму)

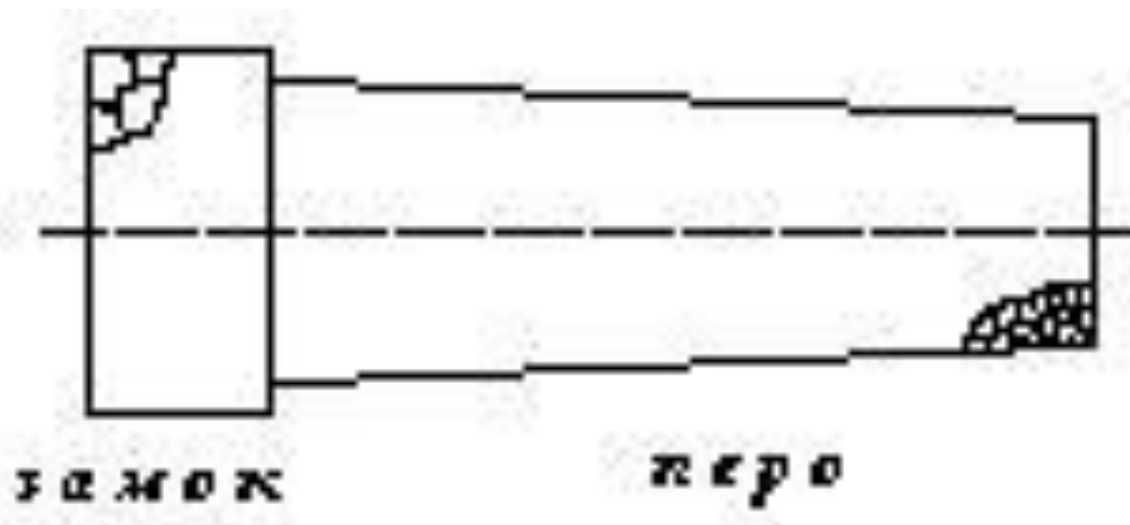


- Литьё в землю, модифицированное



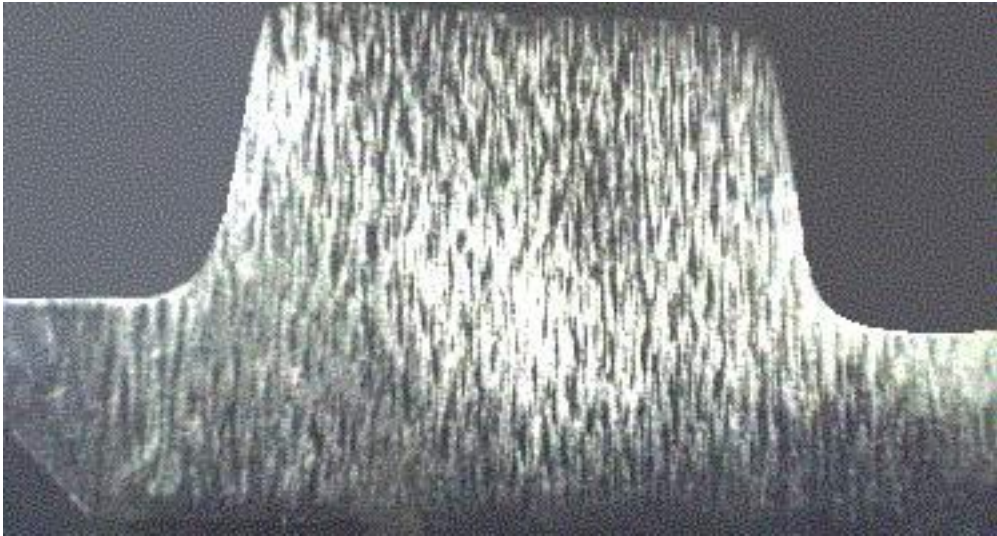
Макроструктура литой турбинной лопатки

- Литье в керамическую форму

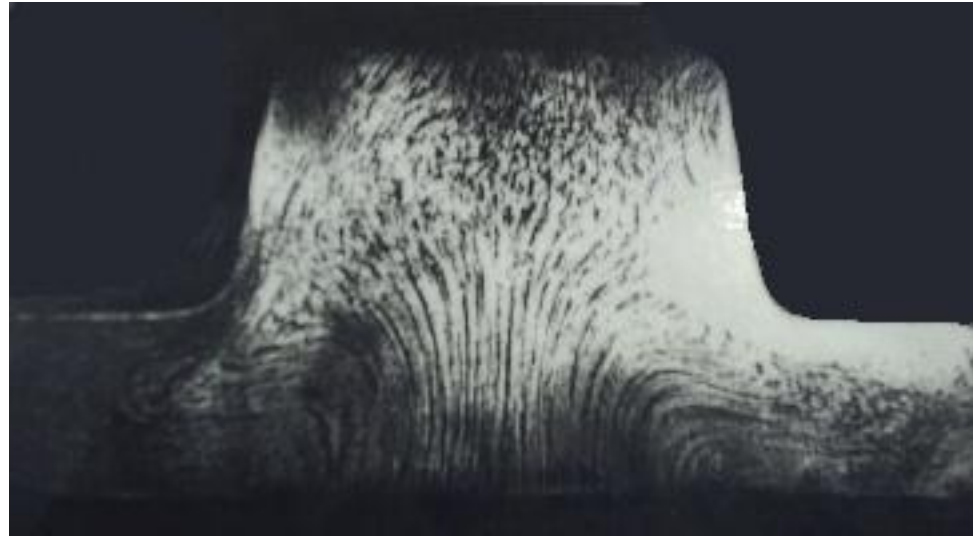


Волокнистое строение металла

- Горячий прокат+ обработка резанием



- Горячий прокат+ горячая штамповка

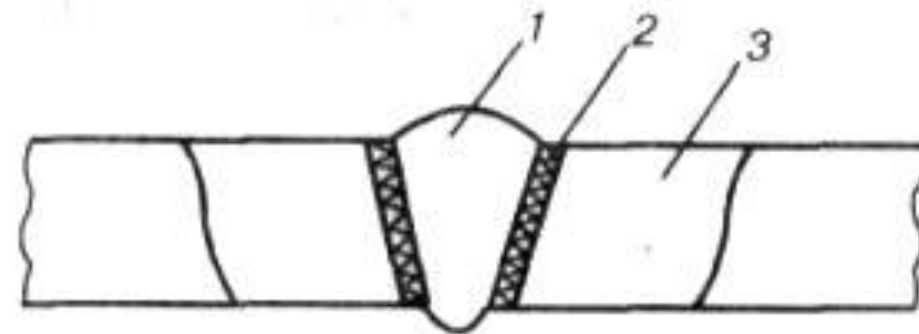


Дефекты определяемые с помощью макроанализа.

С помощью макроанализа и метода глубокого травления можно выявить следующие дефекты:

- 1) центральную пористость;
- 2) общую пористость;
- 3) ликвацию примесей;
- 4) подкорковые пузыри, которые образуются газами, не успевающими выделиться из жидкого металла при его затвердении;
- 5) Трещины, к которым относятся и флокены.

Макроструктура сварного соединения для определения ликвации химического состава



1 - сварной шов, 2 - зона сплавления, 3 - зона термического влияния.

Виды излома

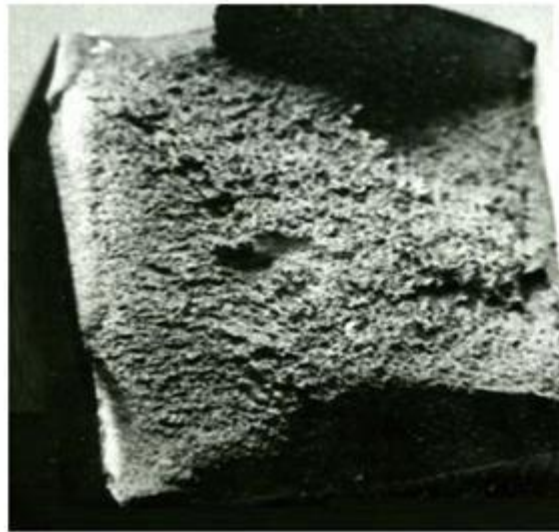
Хрупкий излом.

Хрупкий излом имеет блестящую кристаллическую поверхность, на которой достаточно четко видны зерна определённых размеров и формы, так как разрушение проходит без значительной пластической деформации



Вязкий излом.

Вязкий излом имеет матовую поверхность и обычно волокнистое строение с зернами сильно искажённых размеров и формы, так как разрушение сопровождается значительной пластической деформацией



Усталостный излом.

Усталостным разрушением называют трещины, образованные при длительном циклическом нагружении детали.

В усталостном изломе выделяют три зоны: 1) очаг разрушения; 2) зона

