

2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

2.1 Цель работы

2.1.1. Цель работы – приобрести навыки самостоятельного выполнения анализа.

2.2 Приборы и материалы

2.2.1 Коллекции образцов.

2.2.2 Металлографические микроскопы МИМ-7 и МИМ-8.

2.2.3 Альбомы микроструктур.

2.2.4 Стенд «Макро- и микроанализ».

2.2.5 ГОСТы.

2.2.6 Схема хода лучей в оптическом микроскопе.

2.3 Теоретическое введение

Размеры, форму, взаимное расположение кристаллов, различные дефекты в металлах и сплавах изучаются металлографическими методами: макро- и микроанализом.

2.3.1 Макроскопический анализ

Макроанализ – изучение строения и дефектов невооруженным глазом или при небольшом увеличении (до 50^{\times}), что позволяет наблюдать большую поверхность, но не определяет всех особенностей строения. Чаще всего это предварительное исследование, определяющее те участки изделия, которые следует подвергнуть более подробному изучению.

Макроанализу подвергают *изломы*, по которым можно установить особенности их строения, характер и причины разрушения.

Макроанализу подвергают *шлифы*, на которых можно обнаружить дефекты, нарушающие сплошность литья (усадочная рыхлость, газовые пузыри, пустоты и трещины) трещины, возникающие при обработке давлением и термообработке; раковины, газовые пузыри, неметаллические включения в сварных швах; строение литой стали (дендритная структура); химическую неоднородность (ликвация); неоднородность строения после обработки давлением (полосчатость); неоднородность состава и структуры после термической и химико-термической обработки.

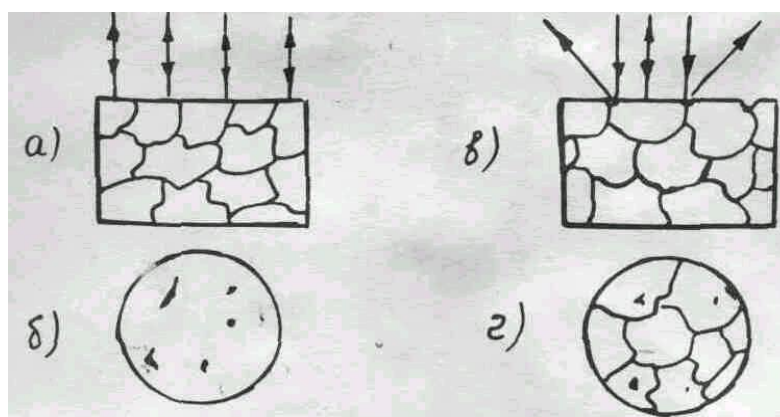
2.3.2 Микроскопический анализ

Микроанализ – изучение строения и дефектов при больших увеличениях с помощью микроскопов. В зависимости от требуемого увеличения в микроскопах используют белый свет и комбинации линз и призм (оптическая микроскопия) или электронные лучи с

электромагнитными или электростатическими линзами (электронная микроскопия). Микроанализ проводят на шлифах или репликах для определения фазового состава, для изучения структуры, характера обработки, величины зерна, количества зерен и неметаллических включений, для установления причин разрушения.

2.3.3 Приготовление шлифов

Из места изделия, интересующего исследователя, вырезается (для хрупких материалов откалывается) образец стандартного (микрошлиф) или произвольного (макрошлиф) размера. С помощью напильника или абразивного круга получают плоскую поверхность, которую шлифуют наждачной бумагой с различным зерном абразива, переходя от крупного к самому мелкому.



- а) отражение лучей света от поверхности микрошлифа до травления;
- б) включения, наблюдаемые в поле зрения микроскопа при изучении полированной поверхности (не травленной) микрошлифа;
- в) отражение лучей света от поверхности микрошлифа после травления;
- г) микроструктура, наблюдаемая в поле зрения микроскопа при изучении протравленной поверхности микрошлифа.

Рисунок 2 – Схема, поясняющая сущность процесса травления.

Микрошлифы полируют для получения зеркальной поверхности механическим или электрохимическим методом. Шлифованную поверхность макрошлифа, полированную поверхность микрошлифа подвергают травлению: воздействию химически активной среды (растворов кислот, щелочей, солей и т.д.). В результате различной интенсивности растворения создается рельеф поверхности: границы зерен – глубокие впадины, растворившиеся зерна – углубления, не растворившиеся – выпуклости. Световой поток, попадая на такую поверхность, будет поглощаться, рассеиваться или отражаться от соответствующих участков поверхности, давая картину микроструктуры.

На электронном микроскопе изучают слепки (лаковые, углеродные, кварцевые), которые с большой точностью воспроизводят рельеф микрошлифа, или тонкие пленки исследуемого материала. Попадая на участки пленки или слепка небольшой толщины, электроны рассеиваются мало, изображение этого участка будет светлым и наоборот.

2.4 Задание по работе

2.4.1 Выполнить макроанализ, зарисовать макроструктуру, дать описание и объяснение по заданию преподавателя.

2.4.2 Выполнить микроанализ на травленном и не травленном шлифах, зарисовать схемы увиденного и дать к ним описание.

2.5 Контрольные вопросы

2.5.1 Основные типы кристаллических решеток и их характеристика.

2.5.2 Принцип действия металлографического микроскопа.

2.5.3 Основные методы определения внутреннего строения металлов.

2.5.4 Задачи, разрешаемые с помощью макро- и микроанализа.

2.5.5 Приготовление шлифов и их травление.

2.5.6 Сущность процесса травления.

2.5.7 Для какого вида анализа необходимо изготовить шлиф с зеркальным блеском?

2.5.8 Определение увеличения микроскопа.