### Лабораторная работа 2

**Тема: "Микро- и макроанализ"**

**Цель:** Ознакомиться с методами микроскопического анализа, научиться воспроизводить макроскопический анализ.

**Задание:**

1. Изучить устройство и принцип металлографического микроскопа.

2. Описать порядок приготовления микрошлифа и привести его вид до и после травления.

3. Зарисовать оптическую схему микроскопа.

4. Описать методику приготовления макрошлифа.

5. Зарисовать макроструктуру образца.

6. Составить отчет о работе согласно пунктам задания.

**Оборудование:** сплав латуни в форме цилиндра, шлифовальная бумага, шлифовальный станок, кислотно-серое железо, микроскоп РВ – 23, Фильтровальная бумага.

**Ход работы:**

**1**. Для получения больших увеличений применяют микроскопы. В микроскопе (рис. 1.1) имеются две увеличивающие оптические системы – объектив (линзы 1 и 2) и окуляр (линзы 3 и 4).

Рассматриваемый предмет АВ помещают перед объективам немного дальше его фокуса F. При освещении предмета А В лучи света отражаются от него, проходят через линзы 1 и 2 объектива, преломляются в них, проходят через линзу 3 окуляра и дают обратное увеличенное, действительное изображение предмета В1 А1.

При рассмотрении глазом изображения В1 А1 через линзу 4, являющуюся лупой, будет видно мнимое, увеличенное обратное изображение В2А2, которое и является окончательным изображением предмета. Обычна изображение В2А2 проектируется на расстоянии ясного зрения (250 мм).

Качества микроскопа характеризуется возможным увеличением, совершенством изображения, разрешающей способностью микроскопа.

**2. Приготовление макрошлифов**

Полученную плоскую поверхность образца шлифуют но шлифовальной шкурке с зернами различных размеров. Шлифование начинают на шкурке с более крупным абразивным зернам, затем постепенно переходят на шлифование шкуркой с более мелким абразивным зернам.

Шлифуют вручную на шкурке, положенной на толстое стекло, или на специальных шлифовальных станках. При шлифовании вручную образец подготовленной плоскостью прижимают рукой к шлифовальной шкурке и водят им па бумаге б направлении, перпендикулярном к рискам, полученным после опиливания напильникам. Шлифуют до полного исчезновения рисок, после этого поверхность образца вытирают ватой. При замене шкурки одного размера зернистости другим образец вытирают ватой и поворачивают на 90°, чтобы риски при последующей обработке получались перпендикулярными к рискам от предыдущей обработки.

После окончания шлифования на шлифовальной шкурке самой мелкой зернистости полированием удаляют риски, и обрабатываемая поверхность образца получается блестяще зеркальной. Полировать можно механическим и электролитическим способами.

Механическое полирование производят на специальном полировальном станке с кругом диаметром 200–250 мм, обтянутым сукном или фетром. Круг от электродвигателя вращается со скоростью 700–800 об/мин. Сукно смачивают полировальной жидкостью. К вращающемуся кругу с сукном прижимают отшлифованной поверхностью образец и в процессе полирования поворачивают полируют да полного исчезновения рисок и получения зеркальной поверхности, что занимает при хорошо отшлифованной поверхности 5–10 мин.

Чтобы получить хороший результат полирования, образец не следует сильно прижимать к сукну, так как при этом хотя и ускоряется удаление рисок, но происходит деформирование поверхностного слоя и искажение структуры, выкрашивание хрупких включений. Сильный нажим на образец приводит также к более быстрому высыханию полировальной жидкости и к возможному пригаранию поверхности. Полировальными составами являются взбешенные в воде мелкие порошки окиси алюминия, окись хрома, окись железа и окись магния. Образец держат в левой руке полированной поверхностью вверх.

Признаком протравливания является потускнение поверхности.

**Травление:**

До После

Рисунок 1.2Макроструктура образца до и после травления

Перед травлением были видны только трещины, после выявлялись границы зёрен.

**3.** **Оптическая схема микроскопа**

##### I – оптическая длина тубуса.

fок – фокусное расстояние окуляра.

fоб –фокусное расстояние объектива.

F1 и F2 – фокусы линзы.

Рисунок 1.1 Оптическая схема микроскопа

**4. Приготовление макрошлифов**

##### Образец для макроанализа вырезают в определённом месте, в зависимости, что подвергают исследованию, и что требуется выявить и изучить. Поэтому следует вырезать образец в нескольких местах. Поверхность образца для макроанализа обрабатывают на фрезерном станке. Для получение более гладкой поверхности образа, шлифуют в ручную. Шлифование начинают шкуркой с более грубым зерном, затем плавно переходят к более мелким. При переходе с одного номера шкурки на другой, направление шлифование меняют на 900. После шлифования образцы протирают ватой и подвергают травлению.

**5. Макроструктура образца**



Рисунок 1.3 На поверхности образца появились тёмные пятна

**6.** **Вывод:** С помощью микро и макроанализа можно исследовать и изучить величину зерна, микротрещины и другие дефекты.