

**Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение**

**«Смоленская академия профессионального образования»**

**Методическое пособие**

**Аппаратно-программный комплекс (АПК)**

**«М-Структура».**

**Смоленск- 2019**

Методическое пособие «Аппаратно-программный комплекс (АПК) «М-Структура» разработано в соответствии с программами «Материаловедение» для технических специальностей и профессий СПО.

Цель: Изучение особенностей аппаратно-программного комплекса (АПК) «М-Структура» перед проведением цикла лабораторных работ по дисциплине с использованием цифровых металлографических комплексов «Альтами»

Разработала: Ковалёва О.Н.- преподаватель ОГБПОУ СмолАПО

### **Введение**

Уважаемый студент! Методические указания созданы Вам в помощь для выполнения лабораторных работ и подготовки к работам, правильного составления отчетов. Лабораторные работы по дисциплине «Материаловедение» проводятся на высоко технологичном оборудовании - цифровых металлографических комплексах «Альтами». Данное оборудование оснащено аппаратно-программного комплекса (АПК) «М-Структура», поэтому Вам необходимо изучить особенности и возможности данной программы.

Желаю успеха!

# Основные сведения об аппаратно-программном комплексе "Микроструктура"

## Назначение аппаратно-программного комплекса (АПК) «М-Структура»:

1. металлографические исследования микро- и макроструктуры металлов и сплавов;
2. получение оцифрованных изображений (цифровых фотографий) микро- и макроструктуры с разрешением не хуже разрешения микроскопа;
3. хранение, пополнение, редактирование фотографий и описаний структуры металлов и сплавов в специализированной базе данных «М-Структура»;
4. идентификация микроструктуры по формализованным признакам (словесному портрету) с использованием коллекции изображений в базе данных;
5. отбор коллекций микроструктур металлов и сплавов из базы данных по их марке, химическому составу, обработке, типичным структурным составляющим, словесному портрету и т.д., а также по любой комбинации этих признаков.
6. перевод ранее полученных обычных фотографических изображений (позитивных и негативных) в цифровой вид и их занесение в базу данных.

## Состав АПК «М-Структура»

В полном варианте поставки в состав аппаратно-программного комплекса «М-Структура» входит:

- оптический микроскоп «Альтами», укомплектованный системами для получения изображений на просвет и отражение, в светлом и темном поле зрения;
- цифровая фотокамера Nikon Coolpix 4500, обеспечивающая разрешение цифровой фотографии не хуже, чем разрешение микроскопа, со специальным дополнительным окуляром для стыковки с микроскопом и микрофотографирования;
- планшетный сканер класса 2400 dpi (с программным обеспечением) для оцифровки изображений;
- компьютер класса P-IV (с монитором, клавиатурой, мышью и струйным принтером) с установленной операционной системой Windows 2000 Pro, пакетом MS Office 2000 (рус), драйверами для подключения цифровой фотокамеры, сканера и принтера;
- база данных «М-Структура», содержащая цифровые фотографии и сведения о 225 наиболее распространенных металлах и сплавах с возможностью ее практически неограниченного расширения пользователем (в виде дополнительной опции).



*Металлографический микроскоп с установленной цифровой фотокамерой, соединенной с компьютером. На экран монитора выведено увеличенное изображение микроструктуры деформированной стали 04X18H10T*

В базе данных «М-Структура» содержатся фотографии и описания сталей (углеродистых и легированных; отожженных и термообработанных), чугунов; медных, легких, титановых, тугоплавких и специальных сплавов, а также демонстрационных сплавов (для целей обучения) и шкалы для определения размера зерна.

Приведены фотографии основных дефектных структур, характеризующих технологический брак. Типичный размер фотографий 960x960 пикселей. В необходимых случаях приведены фотографии макроструктуры, а также растровые электронно-микроскопические изображения с данными локального химического анализа.

Предусмотрен вывод на печать сведений о различных наборах сплавов, объединенных по любым признакам, которые задает пользователь. При печати возможна регулировка степени детализации сведений о структуре.

**Примеры типичных задач,  
решаемых с помощью аппаратно-программного комплекса  
«М-Структура»**

1. Ведение атласа микроструктур.
2. Поиск и вывод на экран (или принтер) изображения микроструктуры сплава по его марке, химическому составу (основному компоненту, полному или частичному списку легирующих элементов и их концентрации), обработке, твердости, структурным составляющим, словесному портрету

структуры, примененному травителю, характеристикам изображения и различных комбинаций этих признаков.

3. Создание собственной коллекции цифровых фотографий микроструктур сплавов с подробной характеристикой сплава и описанием его микроструктуры, включая методику ее получения и изучения. При этом может использоваться имеющийся в базе данных поисковый аппарат.

4. Перевод имеющейся коллекции микрофотографий (позитивов или негативов) в цифровую форму и их размещение в базе данных вместе с имеющейся информацией.

5. Идентификация неизвестного сплава (или сплава с неполными сведениями о нем) по его микроструктуре на основе формализованного описания.

6. Проведение произвольной выборки из базы данных - подбор коллекции сплавов, объединенных по любому из перечисленных выше признаков или по комбинации признаков с целью сравнения их макро- и микроструктур.

7. Входной или выходной контроль качества металлопродукции (элемент сертификации).

8. Создание и поддержание в актуальном состоянии информации о микроструктуре и свойствах металлопродукции.

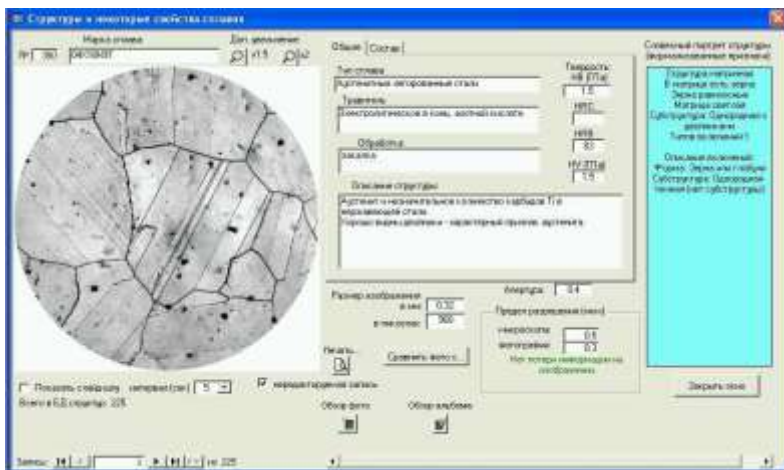
9. Обучение начинающего металловеда.

10. Возможность получения любого набора макро- и микроструктур различных сплавов позволит демонстрировать влияние химического состава, термообработки, деформации, методики выявления и других факторов на структурные характеристики. Для контроля усвоения материала возможно предъявление микроструктур для их опознавания. Возможность вывода изображений с микроскопа на телевизионный экран.

#### **База данных позволяет:**

Выводить на экран или принтер фотографии и сведения об одном, трех и 12 сплавах одновременно; сравнивать на одном экране монитора фотографии из базы данных с тестовой фотографией; просматривать базу данных в режиме слайд-шоу; применять дополнительное увеличение для полного использования размера экрана; экспортировать сведения и фотографии в Word и/или Web.

База данных снабжена развитой справочной системой, включая словарь-тезаурус структурных терминов.



Вид основного окна: просмотр альбома.



### Содержание базы данных «М-Структура»

База данных содержит следующую информацию:

1. Фотография микроструктуры. Приведены цифровые фотографии с разрешением не хуже, чем разрешение микроскопа.
2. Характеристики изображения (апертура объектива; предел разрешения микроскопа; размер поля зрения в мм и пикселях; разрешение фотографии).
3. Тип сплава. Хотя классификация сплавов по типам носит условный характер, но соответствует сложившимся в практике представлениям.
4. Марка сплава и его обработка.
5. Описание сплава и его микроструктуры. Произвольная текстовая информация неограниченной длины, описывающая микроструктуру сплава и ее формирование, свойства и применение сплава и т.п.
6. Твердость. Значения твердости по Бринеллю и Виккерсу. В тех случаях, когда это допускается, приведены также значения твердости по Роквеллу (HRC и HRB). При вводе данных производится автоматический пересчет значений твердости из одной шкалы в три другие.
7. Основной компонент; легирующие элементы (до 5) и их концентрация; прочие элементы и примеси.
8. Травитель. Краткое описание состава травителя и режима травления, примененного для выявления структуры сплава.

9. Типовые структурные составляющие. Названия структурных составляющих сплава (до 4-х).

10. Словесный портрет структуры.

Формализованное описание микроструктуры с возможностью классификации и отбора.

**Справочный аппарат базы данных содержит:**

1. Словарь (тезаурус) основных структурных терминов, таких как:

- феррит и аустенит;
- перлит и сорбит;
- тростит (троостит) и мартенсит;
- бейнит и цементит;
- карбид и ледебурит;
- эвтектика и эвтектоид.

2. Методики выявления и распознавания микроструктур.