Применение металлографического программного комплекса анализа изображения Vestra IS при изучении дисциплины «Материаловедение»

Рассматриваются вопросы внедрения в учебный процесс современного комплекса анализа изображения Vestra IS для использования при изучении дисциплин «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Термическая обработка металлов» и других. Роль современного оборудования и систем анализа изображения для молодых специалистов технических направлений. Задачи металлографического анализа, решаемые комплексом анализа изображения Vestra IS, разработанным ООО «Вестра технолоджи».

Одной из основных целей изучения дисциплины «Материаловедение» в высших технических учебных заведениях является не только приобретение выпускниками качественных знаний, но и подготовка к дальнейшей работе на промышленных предприятиях; формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов. Металлографические лаборатории промышленных предприятий переоснащаются современным оборудованием. Повышенные требования к контролю качества, требования международных стандартов можно реализовать, только используя автоматизированные системы количественного анализа материалов. Таким образом, выпускник должен обладать не только теоретическими и практическими навыками, но и иметь навыки работы с современным оборудованием и автоматизированными комплексами при решении задач физического материаловедения.

В современных ВУЗах, при изучении дисциплины «Материаловедение» оценку параметров микроструктуры и неметаллических включений проводят визуально по шкалам, таблицам и классификаторам [1,2]. Для количественной оценки параметров микроструктуры применяют существующие известные расчетные методы [3,4]. Данные методы не нашли широкого практического применения на металлургических предприятиях из-за длительного набора данных, громоздких расчетов и значительных погрешностей в определении исследуемых характеристик. Применение компьютерных анализаторов изображений микроструктуры материалов открывает большие возможности в области количественной металлографии.

В практике металлографического анализа все большее место занимает компьютерный анализ изображений микроструктуры материалов. В настоящее время основной целью такого анализа является количественная оценка микроструктуры, то есть измерение различных параметров как изображений в целом, так и отдельных объектов на изображении. В современных системах компьютерного анализа и обработки изображения выделяют четыре основных этапа обработки:

- ввод изображения в компьютер (оцифровка);

- предварительная обработка, повышение качества изображения;

- сегментация изображения, выделение измеряемых объектов;

- измерение параметров выделенных объектов.

Компания «Вестра технолоджи» более 8 лет занимается разработкой и внедрением автоматизированных комплексов анализа изображений. В настоящее время комплекс VESTRA Imaging System успешно работает более чем в 40 контрольных и исследовательских лабораториях предприятий России и стран СНГ. Комплекс VESTRA Imaging System разрабатывался совместно с известными Российскими ВУЗами и предлагает комплексное решение для автоматизированного анализа макро- и микроструктур материалов. Данный комплекс широко используется во многих лабораториях промышленных предприятиях и ВУЗах России, так как дает возможность легко и быстро осуществлять контроль поступающего на производство сырья, контролировать выпускаемую продукцию, производить количественный и качественный анализ микроструктур материалов в соответствии с отечественными и международными стандартами, измерять микротвердость по методам Виккерса и Кнупа.

Программно - аппаратный комплекс VESTRA Imaging System состоит из следующих узлов:

- оптический микроскоп производства компании Carl Zeiss;

- цифровая видеокамера высокого разрешения;

- современный высокопроизводительный компьютер. Оснащенный фотопринтером;

- Специализированное металлографическое программное обеспечение VESTRA IS Pro.

Vestra IS имеет большое количество инструментов обработки изображения, и в равной степени подходит как для выполнения рутинных контрольных операций, так и для проведения лабораторных исследований. VESTRA Imaging System изначально имеет набор готовых схем обработки для решения типовых задач в материаловедении. При применении данного комплекса в крупных исследовательских лабораториях значительно повышается производительность ряда повторяющихся операций в процессе исследования для решения нестандартных задач. Это осуществимо, благодаря возможности создания «схемы обработки», то есть сохранения всей последовательности действий, произведенных с изображением на примере одного образца из партии или плавки. Это позволяет в последующих исследованиях использовать данные схемы для исследования всех образцов данной партии или плавки с составлением подробного комплексного отчета в одном из текстовых редакторов.

Помимо групповой обработки, возможен так же индивидуальный анализ отдельных образцов с использованием функционала программы.

В базовую комплектацию системы V**ESTRA Imaging System** сразу входят модули для решения таких стандартных материаловедческих задач, как оценка загрязненности неметаллическими включениями по ГОСТ 1778-70, определение балла зерна в сталях по ГОСТ 5639-82,определение балла включений графита в чугуне по ГОСТ 3443-77, соотношение ферритной и перлитной составляющих в сталях, анализ альфа и бета фазы в цветных металлах и сплавах, определение среднего условного размера зерна в сталях, алюминии, меди и их сплавах по ГОСТ 5639-82, ГОСТ 21073-75, ASTM E112, определение глубины обезуглероженного слоя по ГОСТ 1763, определение микротвердости по Виккерсу и Кнуппу.  
Кроме этого комплекс VESTRA Imaging System обладает большим количеством инструментов для самостоятельного создания пользователем методик обработки нестандартных структур, что является очень полезной функцией для исследовательской деятельности.  
К тому же всегда ведется разработка отдельных подключаемых модулей для решения специфичных задач по запросу пользователей в соответствии с техническим заданием.

С помощью комплекса VESTRA Imaging System не только существенно облегчается количественный металлографический анализ, что само собой является огромным преимуществом этого комплекса, но и что немаловажно, имеет удобную и продуманную форму предоставления результатов исследования: автоматическое формирование отчета о получаемых данных количественного анализа, предоставление результатов в виде гистограмм, таблиц; возможность внесения дополнений и изменений в отчет, а также внесения изображений в отчет на различных этапах обработки.

Актуально использование данных, полученных с помощью VESTRA Imaging System в диссертационных, дипломных, исследовательских работах, а также в лабораторном практикуме при обучении студентов в университете, так как комплексу VESTRA Imaging System по результатам метрологической экспертизы в Комитете РФ по стандартизации, метрологии и сертификации выдано свидетельство № 36369-07 об аттестации программного обеспечения, как средства измерения. Сертификат Гоcстандарта RU.C.27.010.A №29863.

Литература

1. ГОСТ 5632 – 82. Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна. М.: Изд-во стандартов, 1994. - 23 С.
2. ГОСТ 1178 - 70. Стали и сплавы. Металлографические методы определения неметаллических включений. М.:Изд-во стандартов, 1970.- 24 С.
3. Салтыков С.А. Стереометрическая металлография. М.: Металлургия, 1970. - 375 С.
4. Чернявский К.С. Стереология в металловедении. М.: Металлургия, 1977. - 297 С.
5. Металлы и сплавы. Анализ и исследование. Физико-аналитические методы исследования металлов и сплавов. Неметаллические включения: Справочник/ Б.К.Барахтин, А.М.Немец; Под ред. Б.К.Барахтина – СПб.: НПО «Профессионал», 2006. – 490 С.