Лаборатория «Исследование и моделирование структуры и свойств металлических материалов»

Институт машиностроения, материалов и транспорта

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Задачи лаборатории:

- Физическое моделирование процессов термомеханической обработки металлов и сплавов;
- Математическое моделирование процессов структурообразования и формирование свойств материалов при пластической деформации и термической обработки;
- Исследование сопротивления деформации и пластичности металлов в зависимости от исходной структуры, степени, скорости деформации и температуры, в том числе при многостадийном деформировании;
- Исследование взаимосвязи структуры и конечных свойств металлов;
- Экспертные работы, связанные с анализом структуры, свойств, особенностями технологии изготовления и обработки металлов.

Сертификаты сотрудников лаборатории

Certificate of Accomplishment

Gleeble

Operator Training Course

Be It Known That

Victor Duranichev

Has Satisfactorily Completed The Operator Training Course On The Gleeble Thermal/Mechanical Material Testing System.

Date August 8, 2008

Instructor

President

Certificate of Accomplishment

Gleeble

Operator Training Course

Be It Known That

Anton Naumov

Has Satisfactorily Completed The Operator Training Course On The Gleeble Thermal/Mechanical Material Testing System.

Date August 8, 2008

Instructor

President

inWent

CERTIFICATE

Advanced Professional Training

Nikolay Kolbasnikov

has received advanced professional training within the framework of internship conducted at

InWEnt gGmbH, Technical University of Berlin, Technical University of Cottbus

from 2007-12-02 to 2007-12-09

It is hereby certified that the training has been successfully completed in the following fields:
- Intensive training in using the Gleeble 3500 system (Dynamic simulation and testing equipment);
- Promoting top-class university research within the framework of the initiative for Excellence;
- Future concepts for top-class research at universities;
- Faculty management of German universities.

Dr. Gerd Schimansky-Geier
Head of Division

Ronald Schulz
Senior Project Manager

Bonn, 2007-12-09

Zwick / Roell

НИЕНШАНЦ

СЕРТИФИКАТ

участника семинара

«Современное оборудование и программные решения группы компаний Zwick /Roell для лабораторных исследований в различных отраслях промышленности и науки»

Дураничев Виктор Валерьевич, ГОУ СПбГПУ

принимал (а) участие в семинаре в период 20 – 21 мая 2008 года.

Программа семинара включала в себя обсуждение актуальных проблем в области испытаний материалов, вопросы контроля качества и их решения посредством испытательного оборудования группы компаний Zwick/Roell, а также демонстрацию испытательной машины Z005 и твердомера Виккерса.

Глава представительства «Zwick GmbH & Co. KG» в России и странах СНГ — Й. Гастрок

Начальник отдела лабораторной техники ЗАО «Ниеншанц» — А. Овсянников

Zwick / Roell

НИЕНШАНЦ

СЕРТИФИКАТ

участника семинара

«Современное оборудование и программные решения группы компаний Zwick /Roell для лабораторных исследований в различных отраслях промышленности и науки»

Наумов Антон Алексеевич, ГОУ СПбГПУ

принимал (а) участие в семинаре в период 20 – 21 мая 2008 года.

Программа семинара включала в себя обсуждение актуальных проблем в области испытаний материалов, вопросы контроля качества и их решения посредством испытательного оборудования группы компаний Zwick/Roell, а также демонстрацию испытательной машины Z005 и твердомера Виккерса.

Глава представительства «Zwick GmbH & Co. KG» в России и странах СНГ — Й. Гастрок

Начальник отдела лабораторной техники ЗАО «Ниеншанц» — А. Овсянников

Zwick / Roell

Materials Testing

Certificate

We hereby certify that

Mr Naumov Anton

has taken part in

testXpo 17th International Forum for Materials Testing

held from October 13th to 16th 2008 at Zwick in Ulm (Germany).

During the forum members of the Zwick Roell AG and partner companies exhibited testing technology in the fields of metals, plastic, medical technology, building materials, and automotive materials and components. Industry experts conducted lectures regarding the latest practices including practical tips.

Zwick GmbH & Co.KG

Jörg Gastrock
Head of the representative office in Russian Federation

Ulm, October 2008

inWent

CERTIFICATE

Advanced Professional Training

Nikolay Kolbasnikov

has received advanced professional training within the framework of internship conducted at

InWEnt gGmbH, Technical University of Berlin, Technical University of Cottbus

from 2007-12-02 to 2007-12-09

It is hereby certified that the training has been successfully completed in the following fields:
- Intensive training in using the Gleeble 3500 system (Dynamic simulation and testing equipment);
- Promoting top-class university research within the framework of the initiative for Excellence;
- Future concepts for top-class research at universities;
- Faculty management of German universities.

Dr. Gerd Schimansky-Geier
Head of Division

Ronald Schulz
Senior Project Manager

Bonn, 2007-12-09

Сертификат лаборатории

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

№ 005895

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА)

№ РОСС RU.0001.21ЧС50
номер аттестата аккредитации

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН **ГОСУДАРСТВЕННОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧРЕЖДЕНИЮ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** ОГРН 1027802505279
наименование в соответствии с ОГРН (ОГРНИП) заявителя

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
адрес заявителя

И УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО **НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ «ПОЛИТЕХТЕСТ КСМ»**
наименование испытательной лаборатории (центра)

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
адрес испытательной лаборатории (центра)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ **ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2006 (ИСО/МЭК 17025:2005)**

АККРЕДИТОВАН(А) НА **ТЕХНИЧЕСКУЮ КОМПЕТЕНТНОСТЬ И НЕЗАВИСИМОСТЬ**
техническую компетентность / техническую компетентность и независимость

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ИСПЫТАНИЯМ И СООТВЕТСТВИИ С ОБЛАСТЬЮ АККРЕДИТАЦИИ.
ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНА В ПРИЛОЖЕНИИ К НАСТОЯЩЕМУ АТТЕСТАТУ И ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ.

СРОК ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ с 28.04.2011 по 28.04.2016

Руководитель (заместитель Руководителя) органа по аккредитации — подпись — **Е.Р. Петросян** (инициалы, фамилия)

М.П.

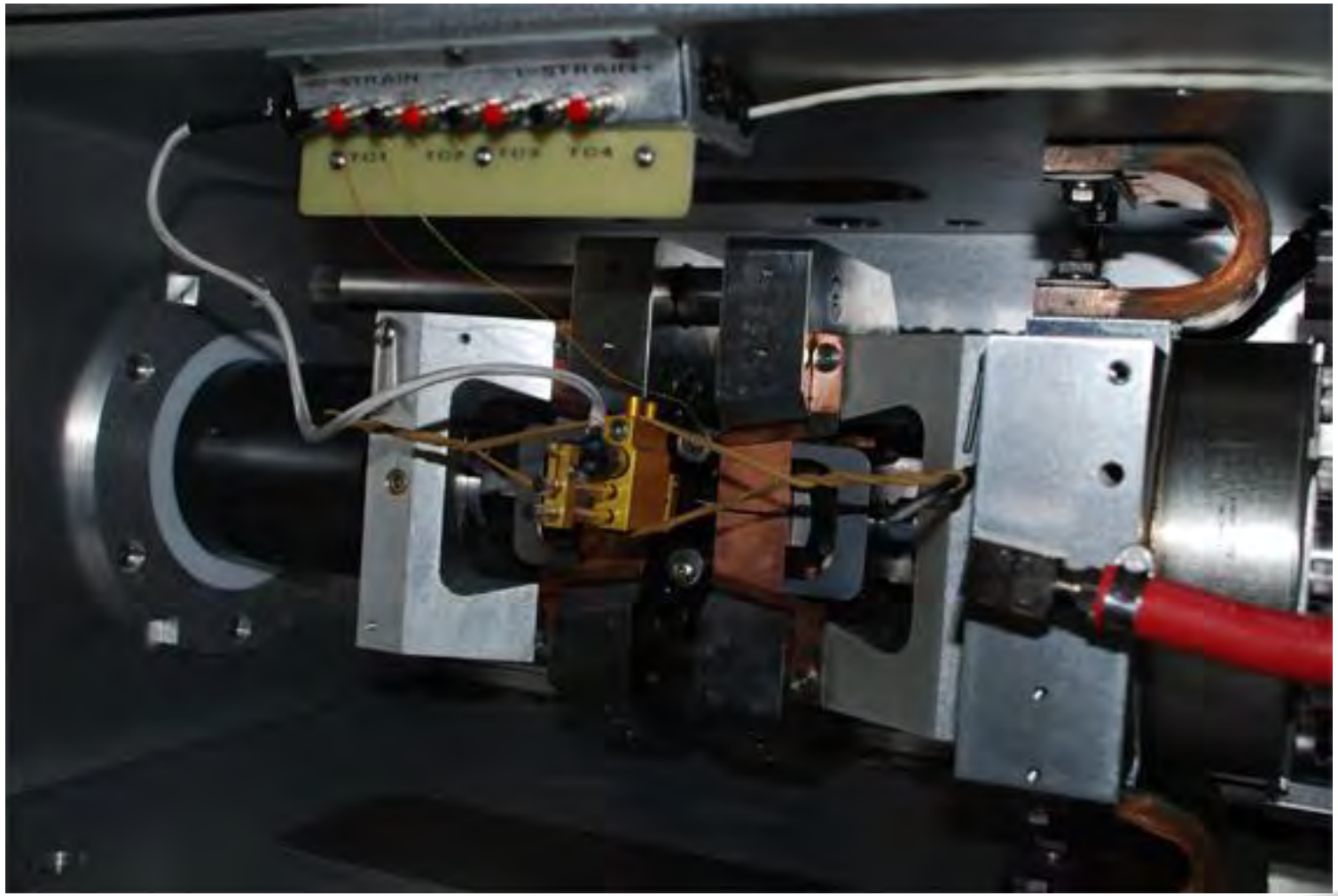
Иссдедовательское оборудование лаборатории

Комплекс Gleeble-3800

Возможности Gleeble-3800

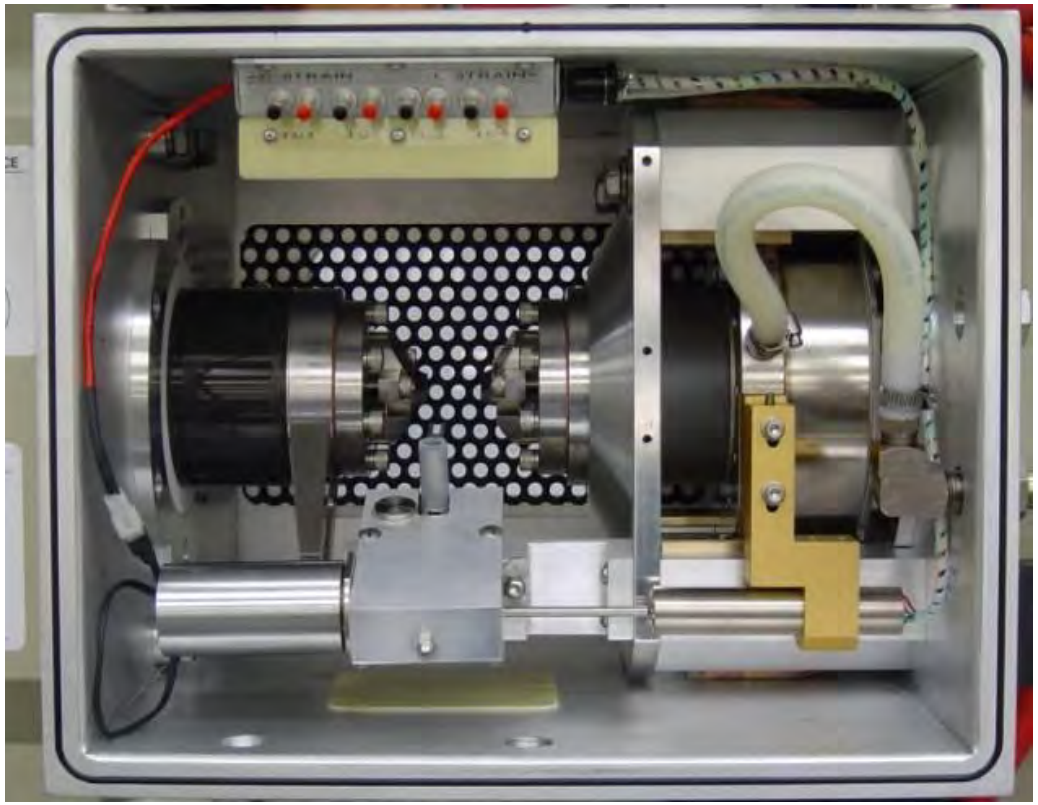
- **Испытание: в вакууме, на воздухе, в защитном газе,**
- **Способ деформации: растяжение-сжатие, кручение, удар, 2-D ковка,**
- **Способ нагрева: прямое пропускание тока,**
- **Диапазон рабочих температур: от комнатной до полужидкого состояния,**
- **Способы охлаждения: теплоотвод в водоохлаждаемые захваты, обдув газом, водой снаружи и изнутри, либо порознь,**
- **Достигнутая скорость нагрева – 13.500^{o}C/c,**
- **Достигнутая скорость охлаждения – 9.500^{o}C/c**
- **Максимальная линейная скорость деформирования – 2,5 м/с,**
- **Достигнутая скорость деформации – 200 c^{-1},**
- **Количество программируемых операций нагрева, охлаждения, деформации – не ограничено?**
- **Измерение температуры – 4 термопары.**

Рабочая камера модуля Pocket Jaw



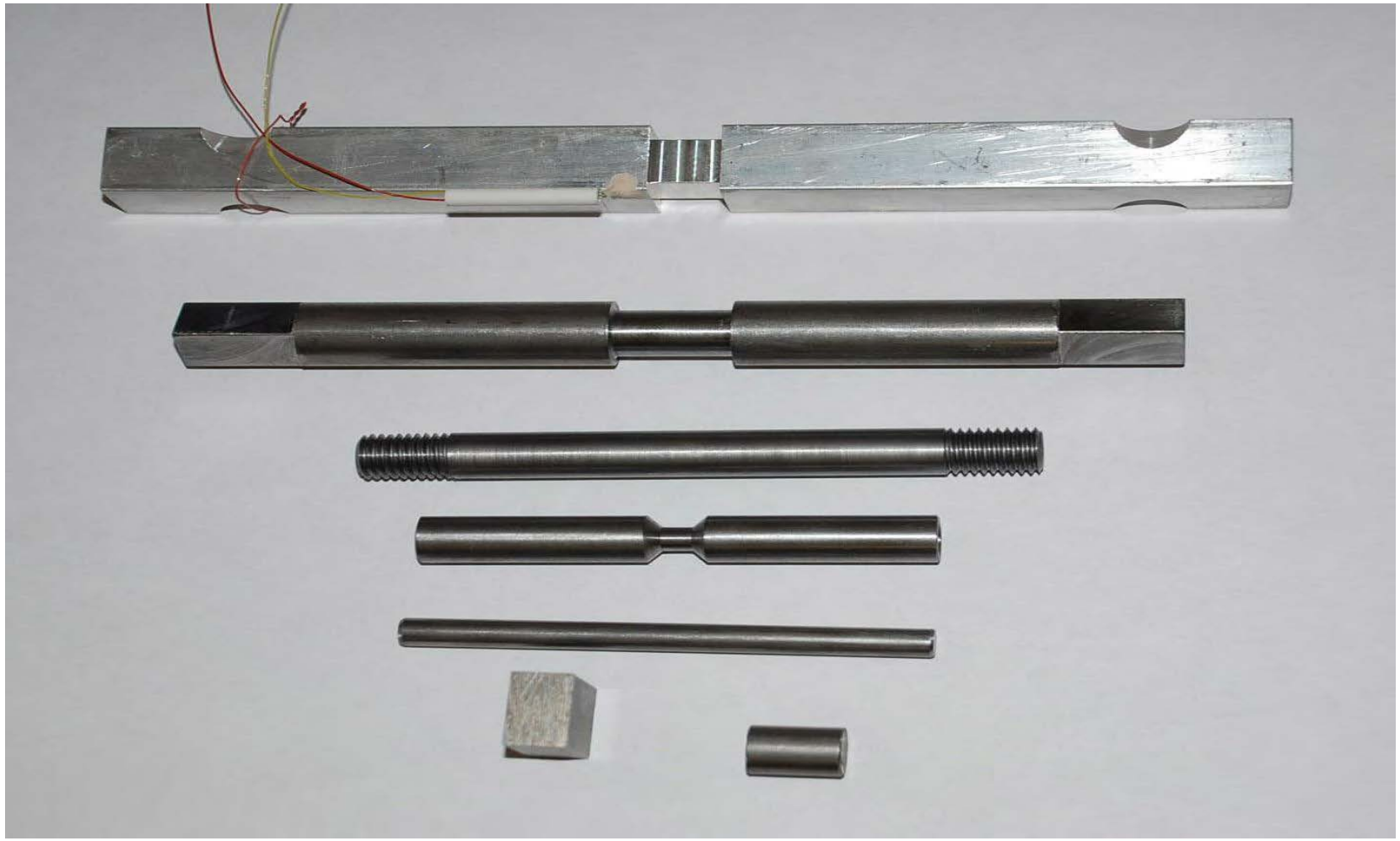
Модуль *Torsion*

Модуль *Hydrawedge*



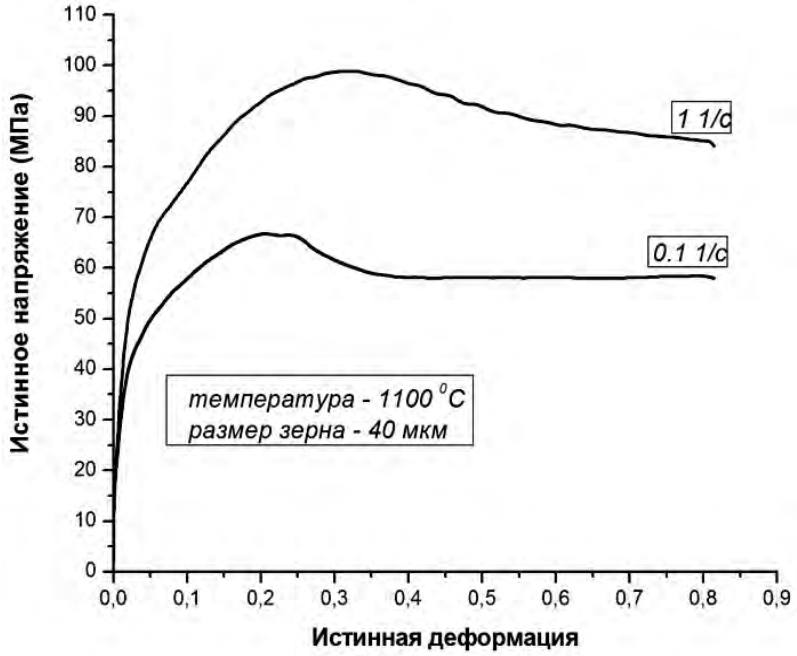
Модуль MaxStrain

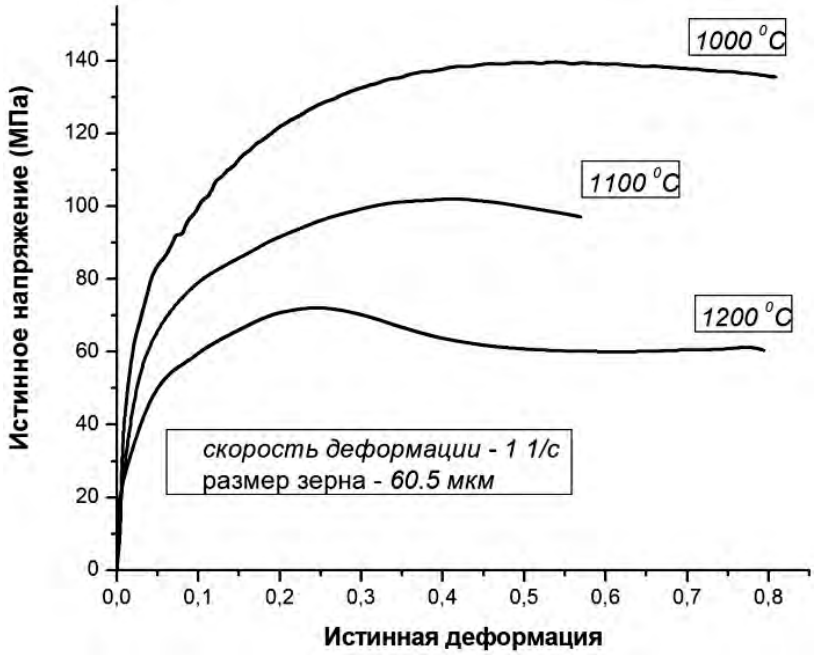
Образцы для исследований



Некоторые результаты физического моделирования

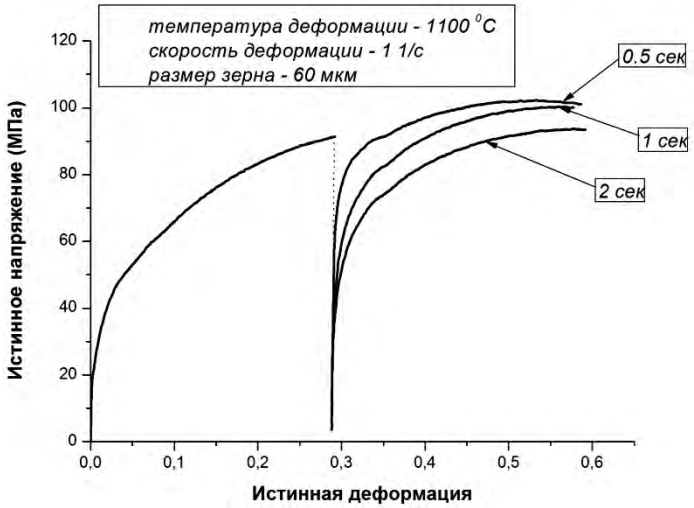
Исследование сопротивления деформации металлов в зависимости от температуры, степени и скорости деформации

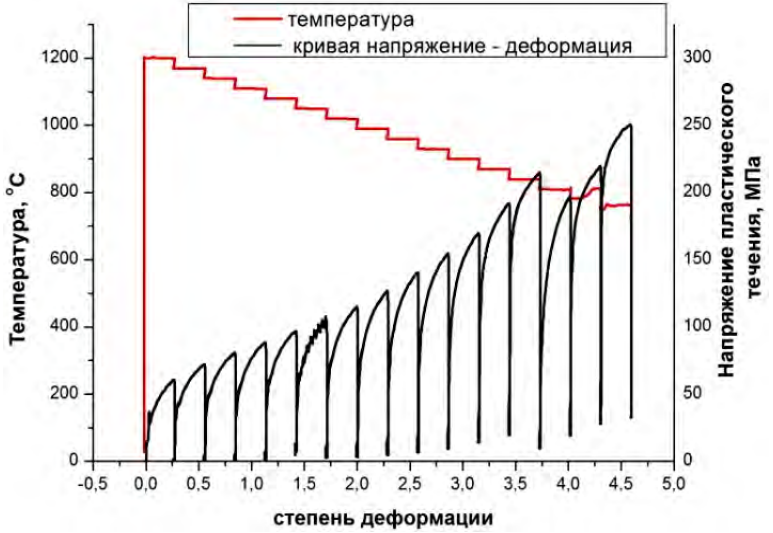


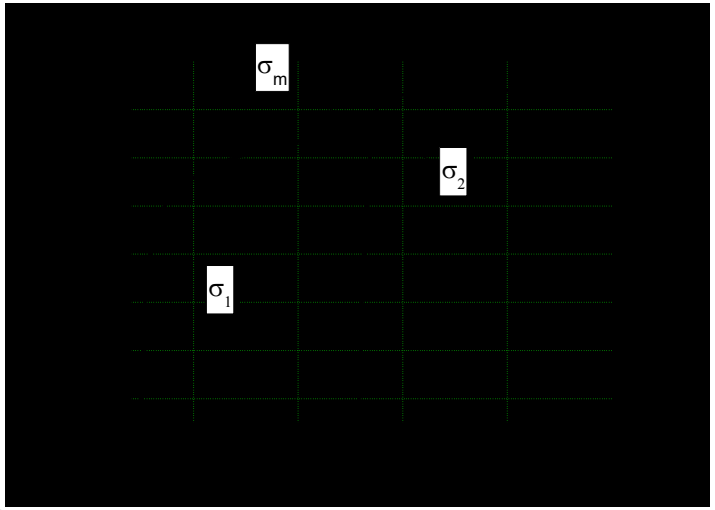


Сопротивления деформации трубной стали категории прочности *X*80 при различных скоростях (*а*) и температурах (*б*)

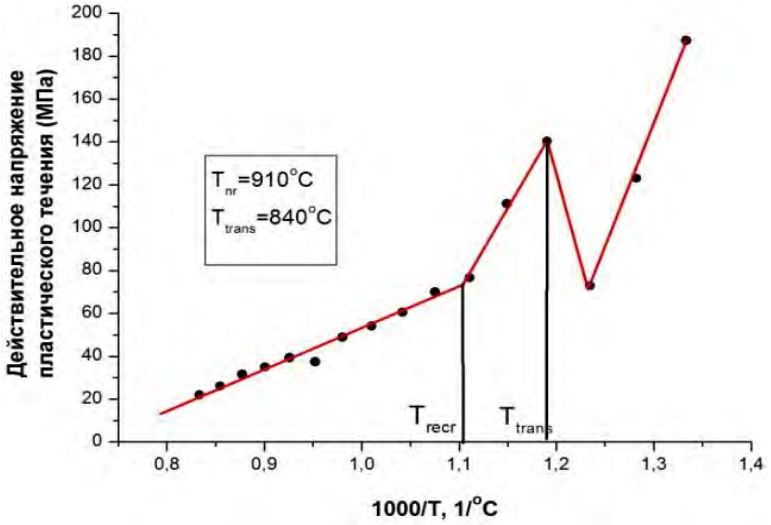
Исследование рекристаллизации и выделения карбонитридов МЛЭ



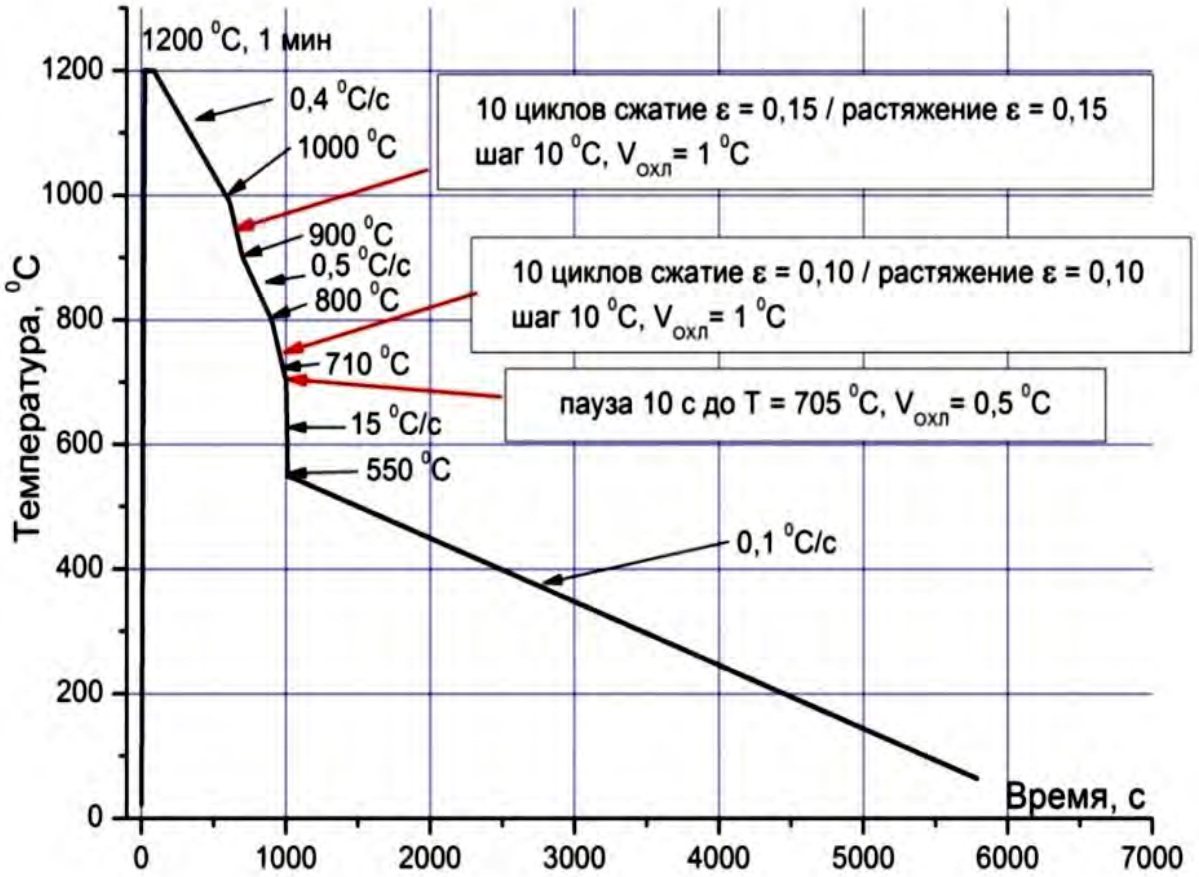




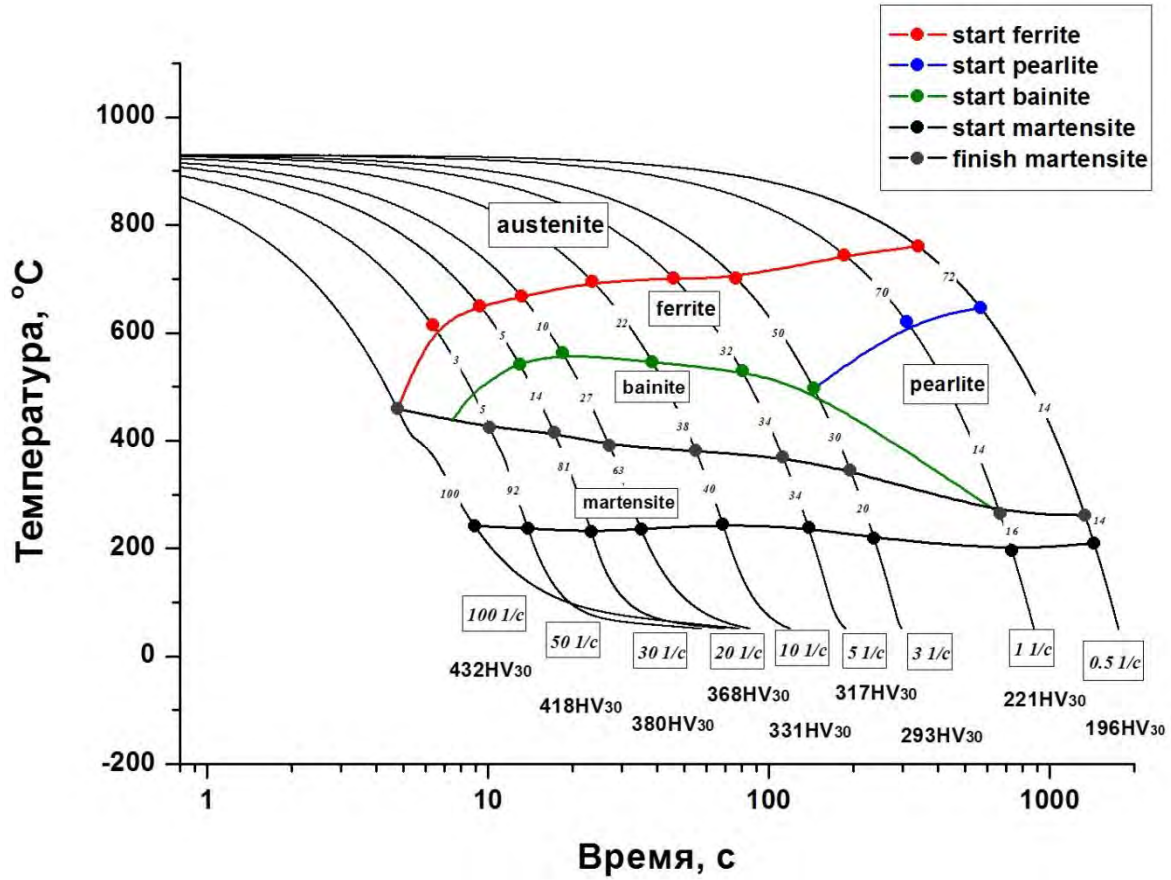
Доля рекристаллиз. объема:



Имитация процесса контролируемой прокатки на стане 5000 и операций изготовления трубы



Построение термокинетических диаграмм распада аустенита, CCT - диаграмм



Термокинетическая диаграмма распада аустенита для стали 14ХГ2САФД

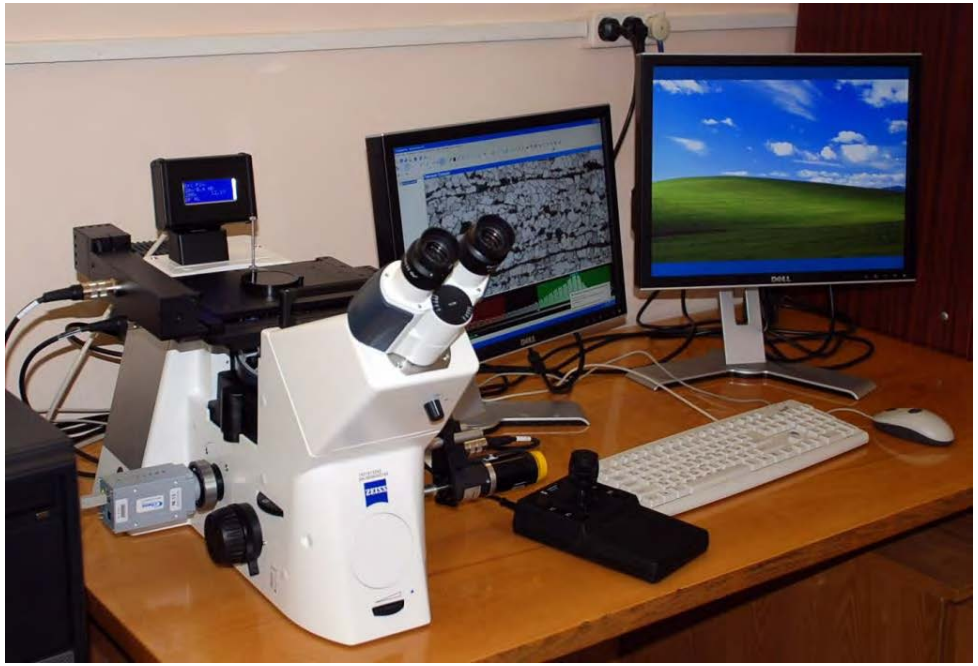
Испытательное оборудование Zwick/Roell

Испытательное оборудование

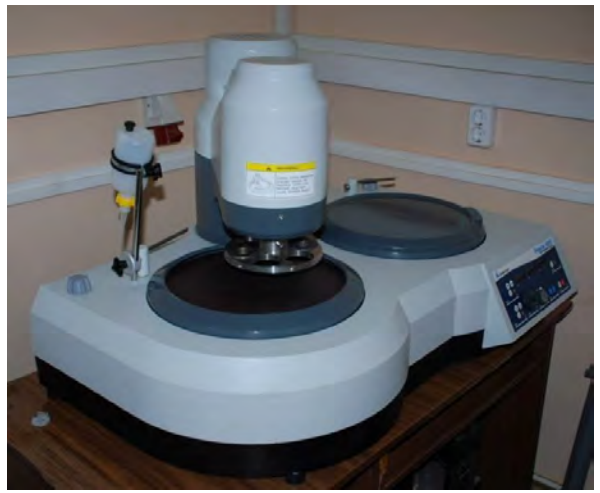
Копер фирмы *Zwick/Roell* с энергией маятника 450 Дж

Универсальный твердомер фирмы *Zwick/Roell* и микротвердомер фирмы *Buehler*

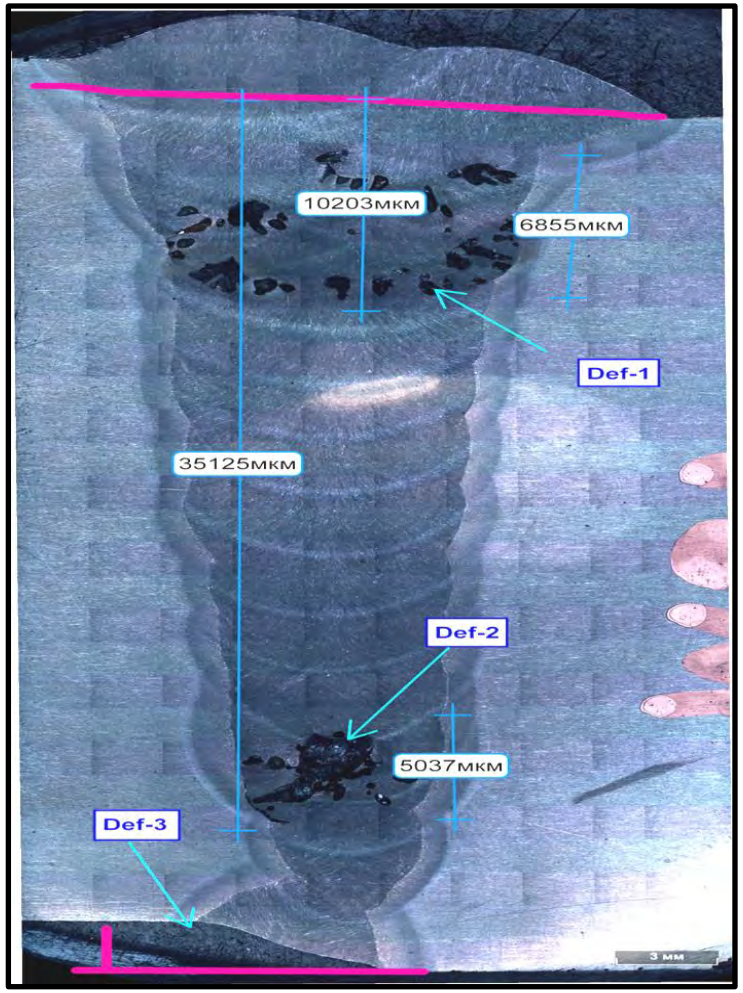
Оптические микроскопы *Carl Zeiss* и *Leica* с анализаторами изображений *Thixomet*

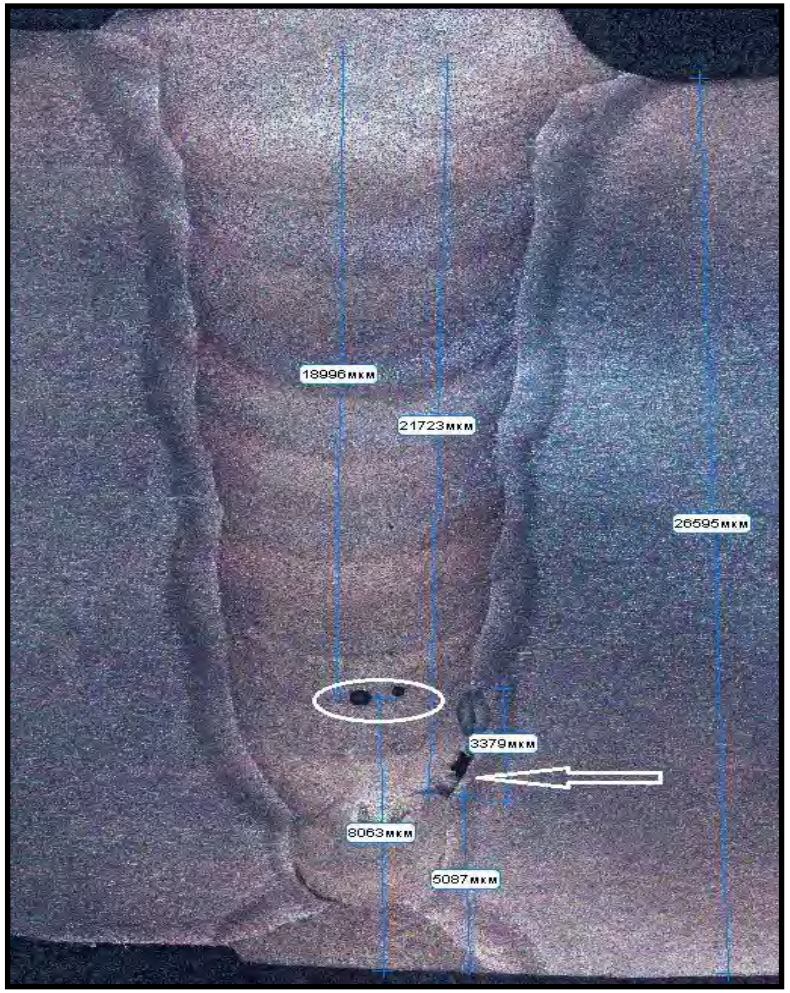


Пробоподготовительное оборудование *Buehler* и *ATM*



Примеры металлографического иследования сварных соединений



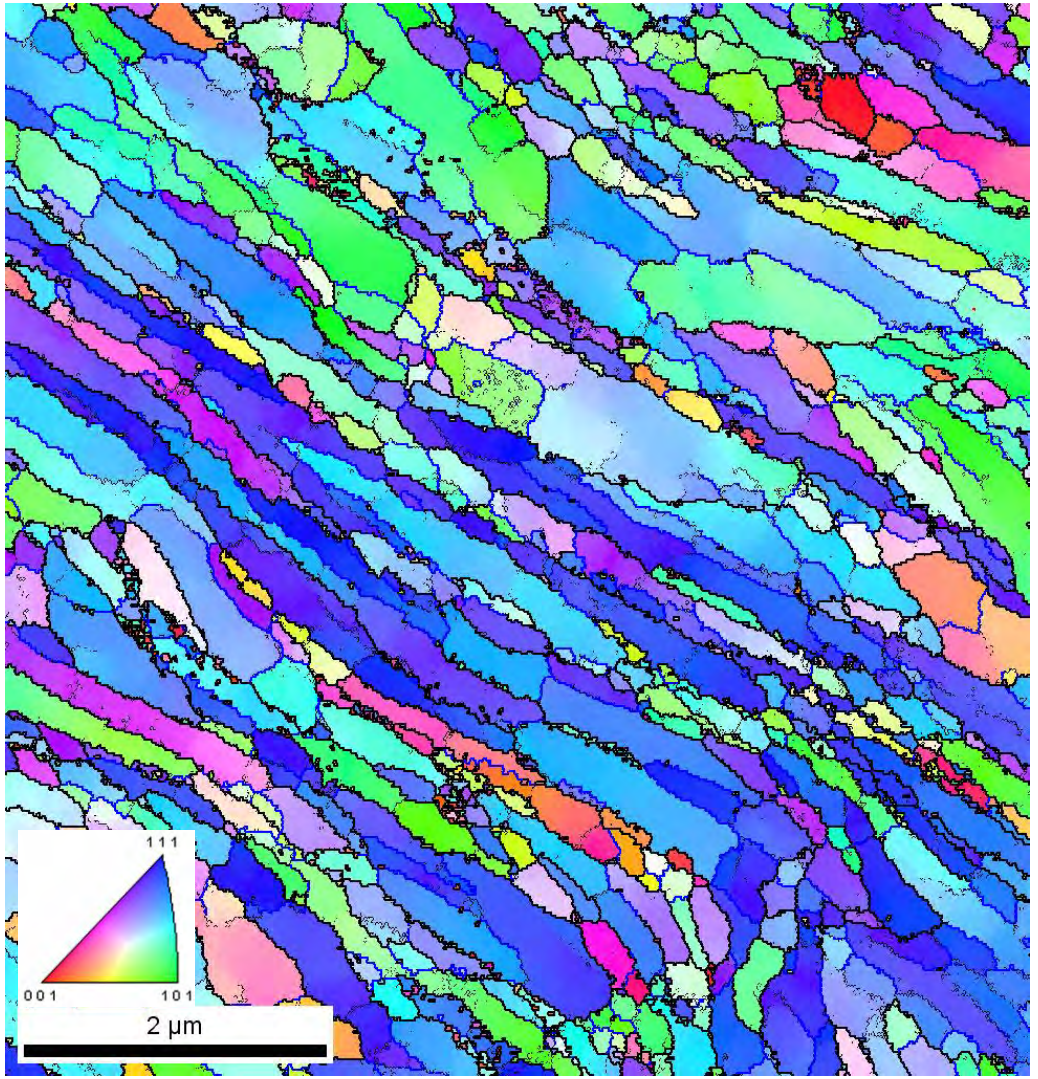


Электронный сканирующий микроскоп с модулями для волно- и энергодисперсионного анализа химического состава и анализа дифракции обратно рассеянных электронов (метод EBSD)

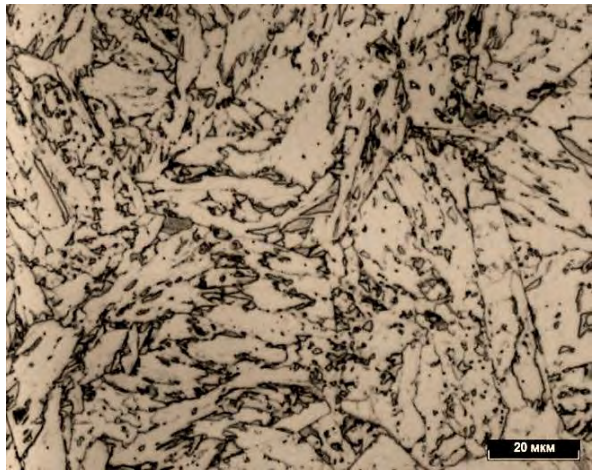
Возможности сканирующей электронной микроскопии

- Фрактографические исследования поверхности разрушения
- Исследования структуры материалов при больших увеличениях
- Определение химического состава отдельных структурных составляющих и включений
- Изучение кристаллической структуры материалов с помощью анализа дифракции обратно отражённых электронов (EBSD-анализ)

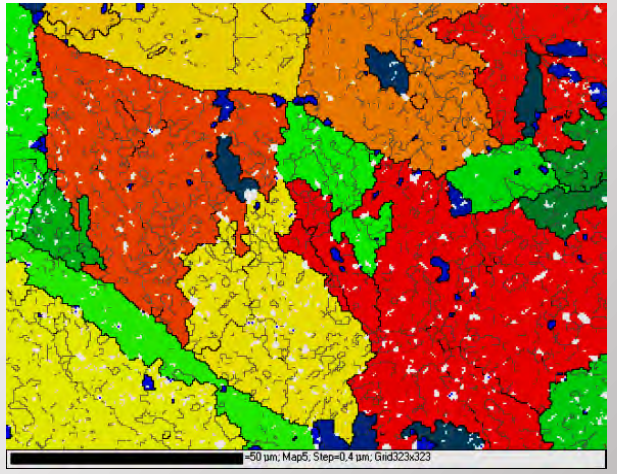
Основной метод исследования объемной наноструктуры металлов – анализ дифракции обратно отраженных электронов (EBSD-анализ)

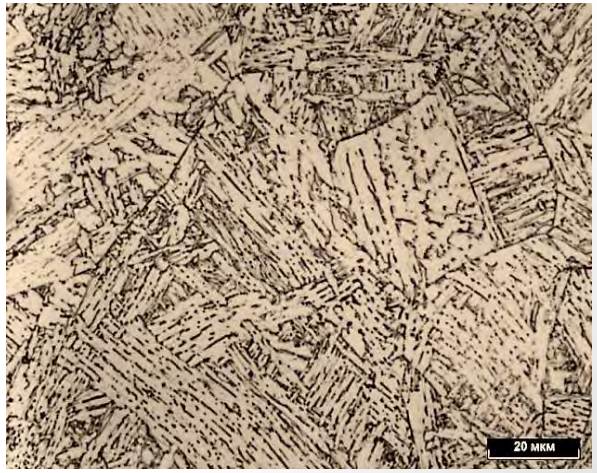


Структура трубной стали Х90, формирующаяся при скоростях охлаждения 1 °С/с (I) и 20 °С/с (II); *а* – оптическая микроскопия, ×1000; *б* – цветокодированное изображение микроразориентаций объемов металла, полученное методом анализа дифракции обратно рассеянных электронов (метод *EBSD*)

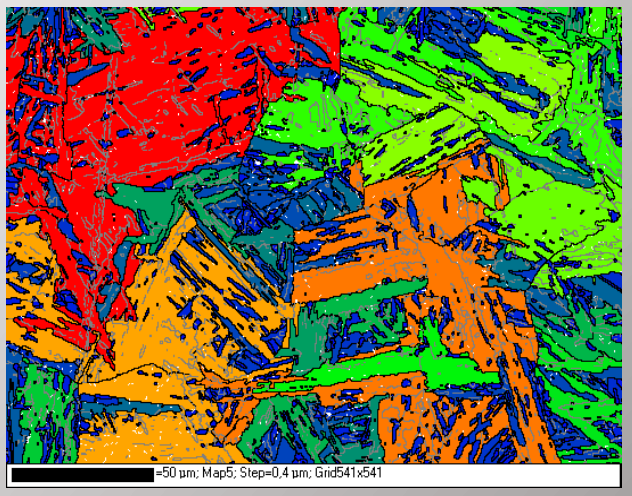


I





II



Оптика, ×1000

Метод EBSD