

به نام خدا



مرکز دانلود رایگان مهندسی متالورژی و مواد

www.Iran-mavad.com



عنوان سمینار :

انواع گرافیت در چدن خاکستری

ارائه دهندگان :

کمانگر

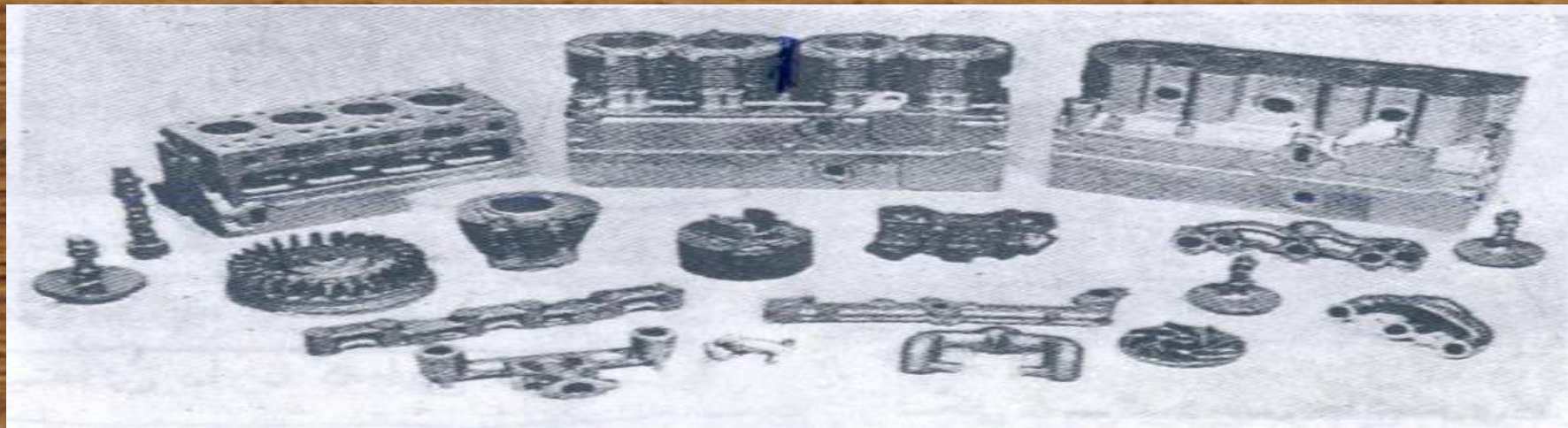
مقدمه

چدن خاکستری : این گروه از پر مصرف ترین آلیاژهای آهنی هستند و تولید آن به تنهایی چند برابر دیگر انواع فلزات ریختگی است . نام این نوع چدن از رنگ خاکستری مقطع شکست آن که خود به دلیل حضور گرافیت ورقه ای می باشد گرفته شده است .

چدن های خاکستری دارای خواص مکانیکی نسبتا خوب ، قابلیت ماشین کاری عالی ، مقاومت مطلوب در مقابل سایش و قابلیت بالای جذب ارتعاش هستند . یکی از مهمترین مشخصه های این نوع چدن ها ، خواص عالی آنها در ساخت قطعات پیچیده نظیر قطعات مصرفی در صنایع اتومبیل سازی ، قطعات تراکتورها و ... با قیمت تمام شده نسبتا پایین می باشد . نمونه هایی از این نوع قطعات را در شکل زیر میبینید .

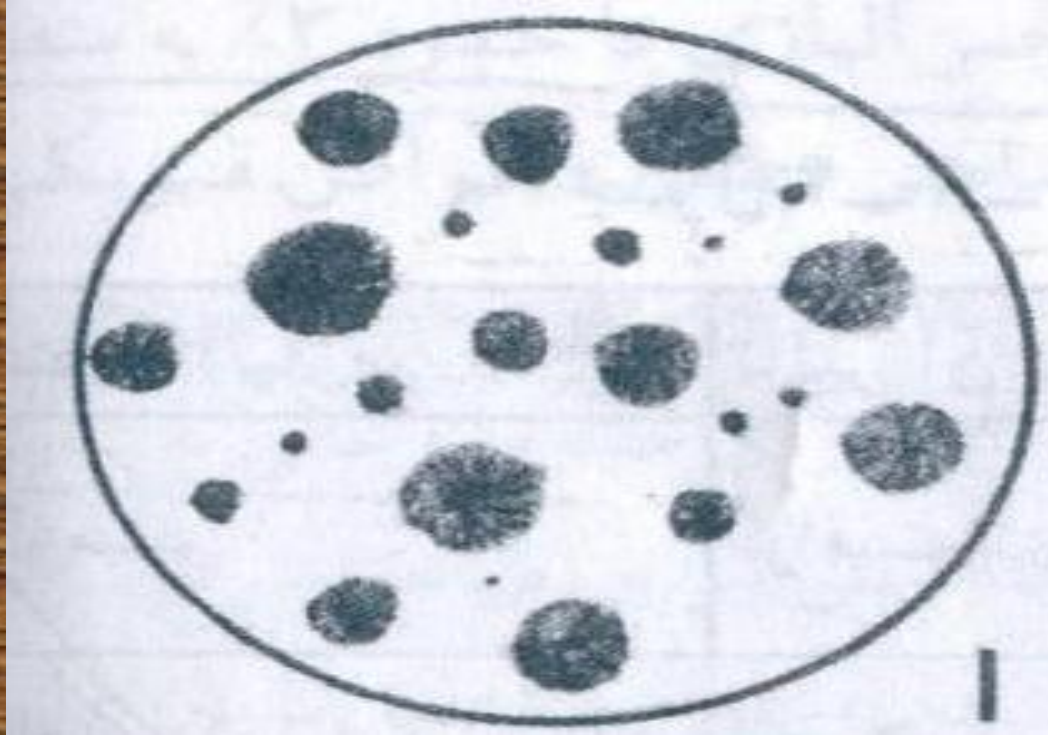
هنگامی که ترکیب شیمیایی مذاب در ردیف مربوط به چدن های خاکستری قرار گرفته و دامنه سرد شدن مذاب در حد معینی باشد ، کربن موجود در چدن در جریان انجماد از مذاب جدا شده و در قطعه جامد شده بصورت ورقه ای رسوب می کند ، به همین دلیل نام دیگر چدن خاکستری ، چدن با گرافیت ورقه ای میباشد.

استحکام چدن خاکستری ، تقریباً به طور کامل به زمینه ای که گرافیت را احاطه کرده بستگی دارد . چدن خاکستری با مخلوط فریت و گرافیت نرم ترین و ضعیف ترین نوع است و با افزایش کربن ترکیبی ، سختی و استحکام افزایش یافته و در چدن خاکستری پرلیتی به حد اکثر می رسد .

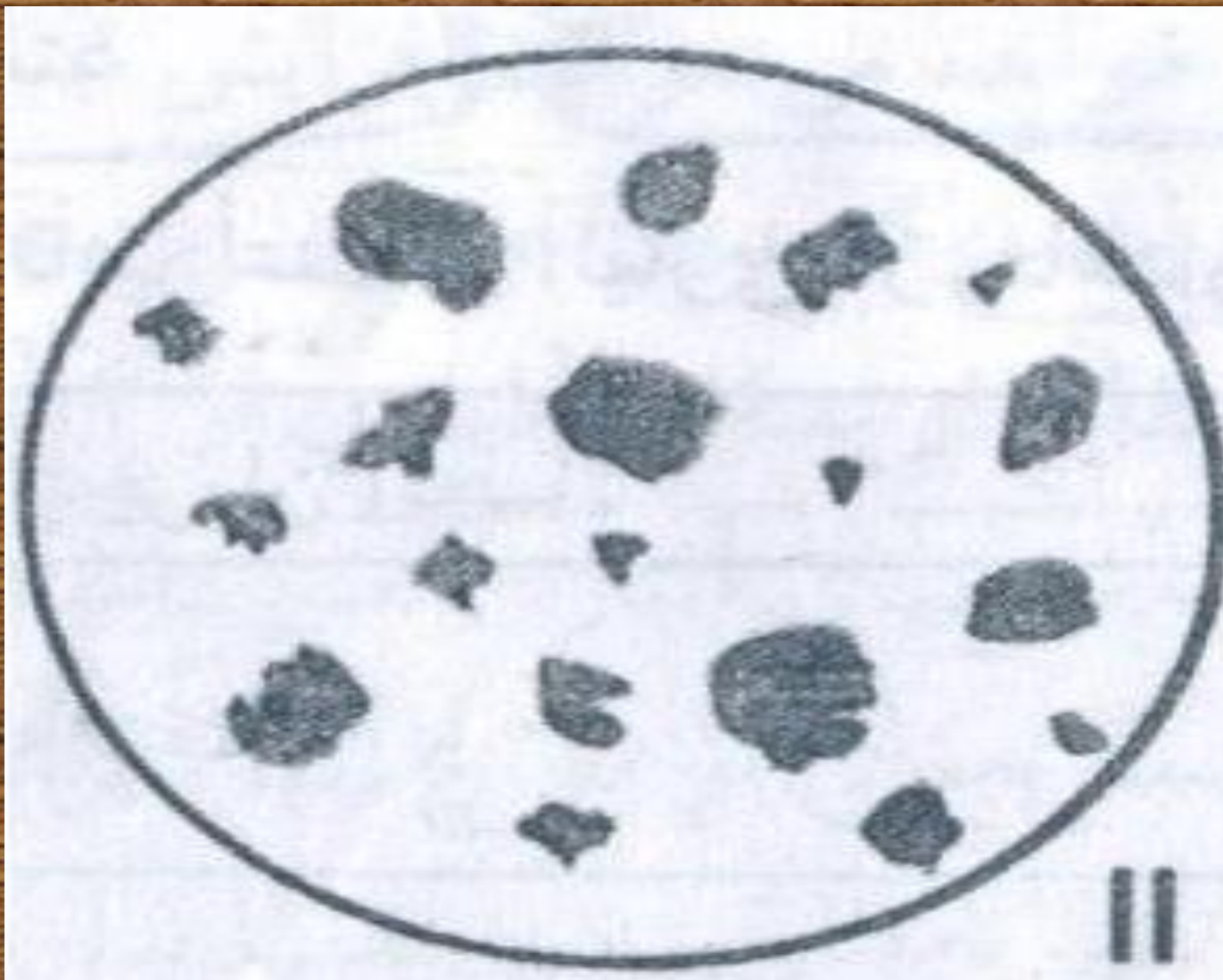


گرافیت :

انواع گرافیت : انواع شکل های گرافیت به وجود آمده در چدن ها را می توان بر اساس استاندارد انجمن بررسی و آزمایش مواد آمریکا به هفت نوع اساسی طبقه بندی کرد :



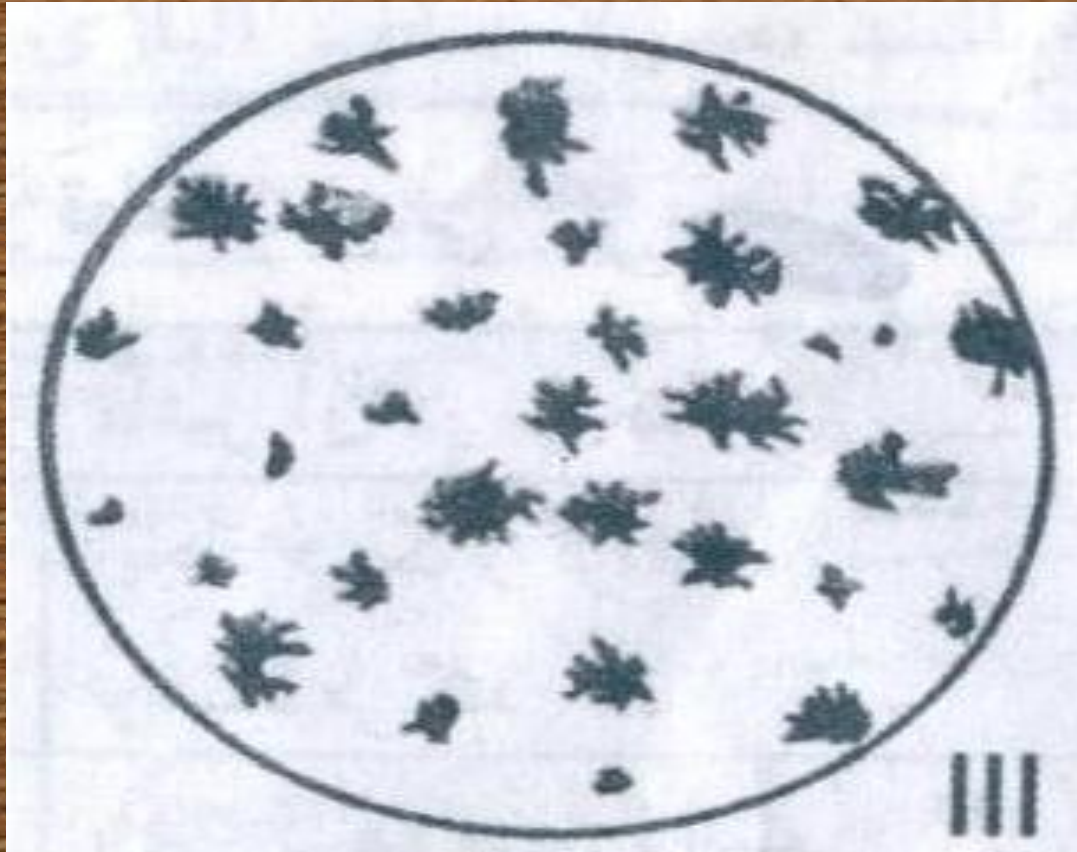
گرافیت نوع اول که کاملاً کروی است ، در انواع چدن با گرافیت کروی به وجود می آید



این نوع گرافیت به صورت کاملاً کروی نمی باشد و تاثیر آن در خواص مکانیکی قطعات جزئی بوده و یا تاثیر چندانی ندارد.

www.iran-mavad.com

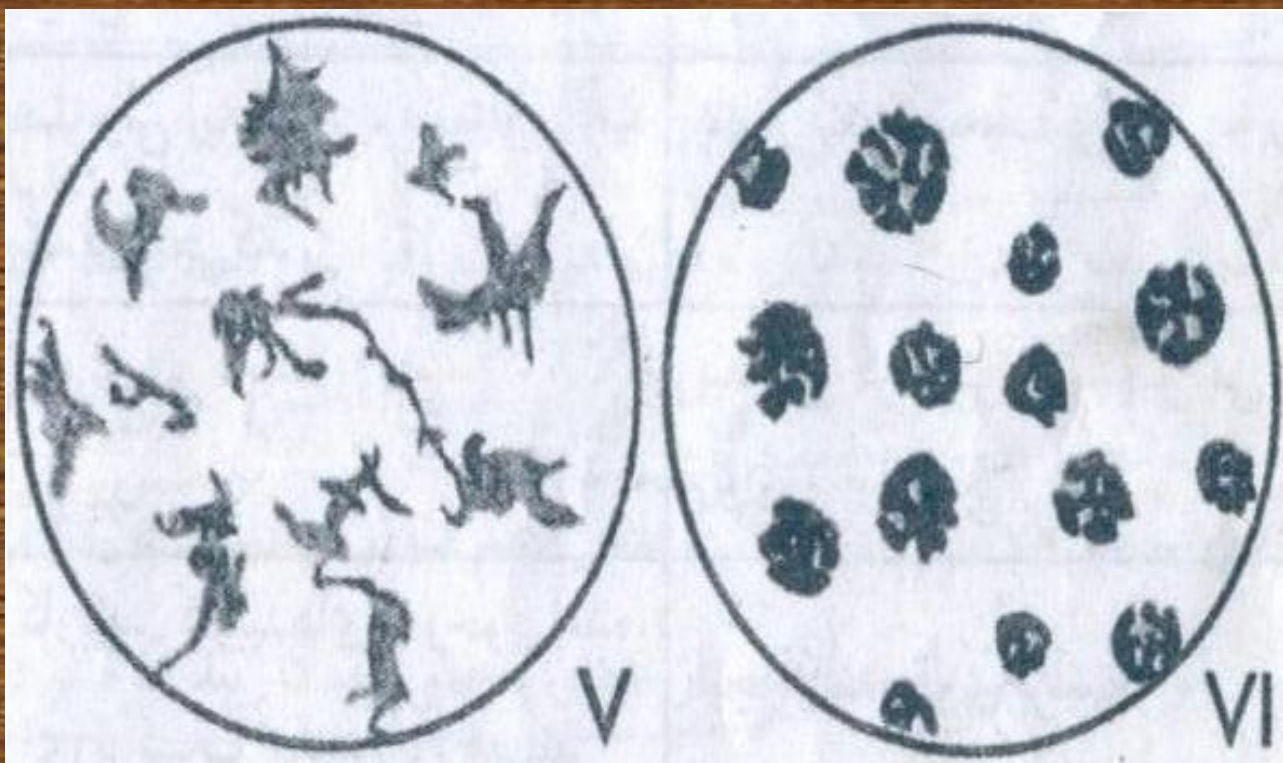
مرجع دانشجویان و مهندسين مواد



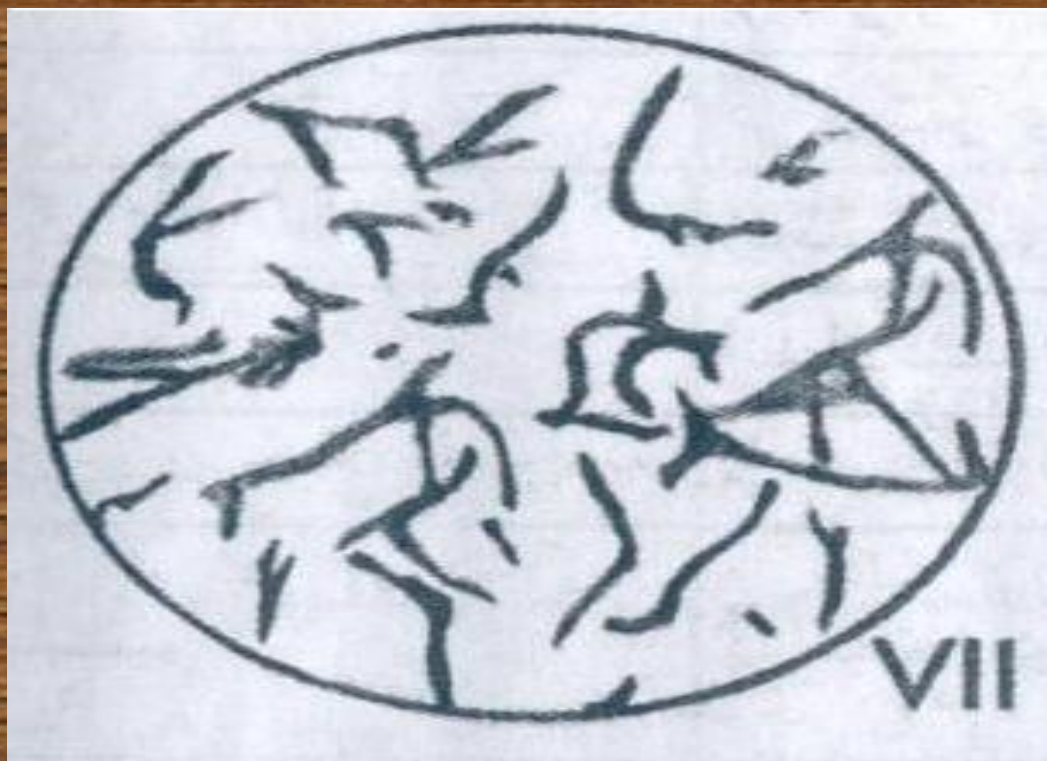
این شکل از گرافیت معروف به گرافیت شبه کری می باشد که در چدن های مالی بل در انتهای مرحله آنیلینگ یا همان تابکاری به وجود می آید .



این نوع گرافیت معروف به گرافیت نوع خمیده میباشد و مربوط به ساختار چدن با گرافیت فشرده است .



گرافیت های نوع پنجم و ششم که گرافیت های تغییر شکل یافته کروی هستند ف معمولا نوع منفجر شده تو خالی در انواع چدن با گرافیت کروی و به علت عدم دقت در مراحل تولید آن به وجود آمده و خواص مکانیکی قطعات را تنزل می دهد .



گرافیت نوع هفتم ، گرافیت ورقه ای است که این نوع گرافیت در چدن های خاکستری به وجود می آید .
هفت نوع گرافیت ذکر شده مربوط به انواع چدن ها می باشند .

انواع گرافیت در چدن های خاکستری

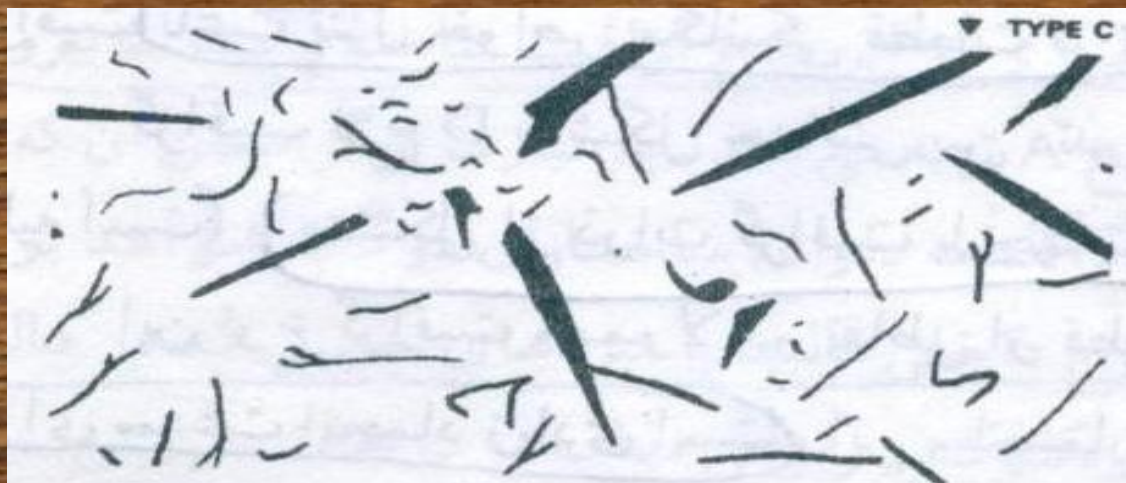


گرافیت شکل A : گرافیت های ورقه ای نوع A دارای توزیع یکنواختی در ساختار چدن بوده و از نظر ظاهری در جهت مرجهی قرار نگرفته اند ، یعنی جهت گیری آنها اتفاقی بوده است . این نوع گرافیت خواص مکانیکی را در قطعات تضمین کرده و معمولاً متداول ترین و مطلوب ترین الگو برای تیغه های گرافیت در چدن خاکستری محسوب می گردد . این نوع گرافیت در چدن های خاکستری هنگامی به وجود می آید که جوانه زایی کافی در مذاب موجود بوده (یعنی عمل تلقیح با فروسیلیسیم به درستی انجام شده) و قطعات نیز به آهستگی سرد گردند .



گرافیت نوع B : این نوع گرافیت شبیه گل بوته روزت بوده و به آن گرافیت گلبرگی نیز گفته می شود . این گرافیت در جهات مختلف و به طور بی قاعده ای توزیع گردیده است . این گرافیت در چدن های که دارای ترکیبی نزدیک به نقطه یوتکتیک بوده و انجماد مذاب در حضور تعداد خیلی جوانه انجام می شود به وجود می آید . گرافیت های موجود در مرکز گل و بشته ها معمولا ریزتر از قسمت های دیگر است .

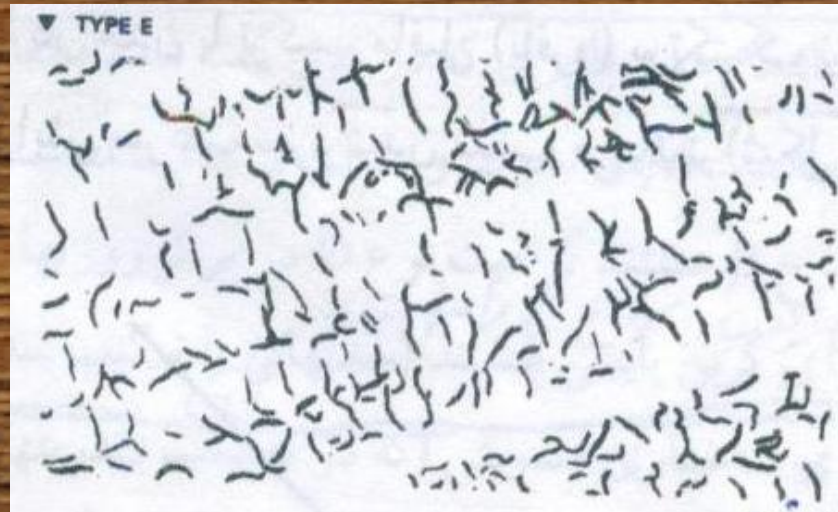
این نوع گرافیت در زمینه ای فریتی توزیع می شود ، وجود گرافیت نوع B در چدن های خاکستری ، خواص مکانیکی قطعات را تنزل می دهد و سطوح تمام شده قطعات پس از ماشین کاری دارای کیفیت خوبی نخواهد بود . تیغه گرافیت گلبرگی تنها در مناطق میانی چدن چایده به وجود می آید ، این مناطق را مناطق خالدار می نامند و شامل مخلوطی از چدن خاکستری و سفید است .



گرافیت نوع C : این نوع گرافیت در چدن های مابعد یوتکتیک (با کربن بالا) که قبل از انجماد یوتکتیکی ، کربن از مذاب جدا می گردد ، به وجود می آید . این شکل از کربن را گاهی گرافیت کیش نیز می نامند . از آنجا که این نوع گرافیت ها درشت سهل تر می توانند حرارت را هدایت کنند لذا در قطعاتی که قابلیت انتقال حرارتی در آنها مطرح است نظیر قالب شمش ها کوکیل ها می تواند مطلوب باشد . یک نکته ضروری این است که به علت درشت بودن گرافیت ها ، سطوح تراشیده شده قطعات دارای حفره های ریزی می گردد و این شکل از گرافیت باعث تنزل خواص مکانیکی قطعات می گردد .



گرافیت نوع D : این نوع گرافیت به شکل جدایش بین دندریتی (که در حقیقت نشان دهنده دندرین های اوستنینی اولیه است) و متشکل از ذرات گرافیت با ذرات بی قاعده و در زمینه فریتی می باشد ، این نوع گرافیت در سطوح خارجی قطعاتی به وجود می آید که دارای سرعت انجماد زیادی باشند . این شکل از گرافیت بیشتر در قطعات ریخته شده در قالب های دائمی و یا سطوحی که در تماس با مبرد ها هستند به وجود می آید . قطعات ریختگی با گرافیت نوع D ، دارای استحکام کششی بالاتری از چدن مشابه که دارای گرافیت نوع A است می باشد . (در صورتی که سختی آن ها برابر باشد) . ایجاد گرافیت نوع D با زمینه کاملاً پرولیتی در قطعات ریختگی مشکل است . گرافیت نوع D مصارف جالب داشته و در بعضی از قطعات که نیاز به سطوح تراشیده بسیار صافی دارند ، نظیر سیلندر ترمز اتومبیل ، که این نوع گرافیت بر انواع دیگر آن ترجیح داده می شود . همچنین سطوح قطعاتی که در تماس با حرارت هستن نظیر قالب های شیشه را باس اختاری از این نوع گرافیت ساخته و قسمت بیرونی قطعه (به منظور انتقال بهتر حرارت) از گرافیت نوع A تهیه می کنند . در ساختار قطعات چدنی که دارای گرافیت نوع B ، گرافیت نوع D در مرکز روزت ها نیز رویت می گردد .



گرافیت نوع E : این نوع گرافیت در چدن های که دارای کربن پایینی هستند (چدن هایی با ترکیب شدید زیر یوتکتیک به وجود می آیند .) این نوع گرافیت دارای ساختار دندریتی (که در حقیقت دندریت های اوستنیت اولیه هستند) بوده که ذرات گرافیت روی شاخه دندریت با جهتی مرجه قرار می گیرند . تمایا به ایجاد این نوع گرافیت که از نظر ظاهری شبیه گرافیت نوع D است (و در حقیقت محتوی مقداری گرافیت نوع D نیز می باشد) با کاهش مقدار کربن معادل ، در چدن افزایش می یابد ، بنابر این از نظر خواص مکانیکی ، قطعات گرافیت نوع E از نوع A بدتر بوده ولی از انواع دیگر گرافیت ها بهتر است .

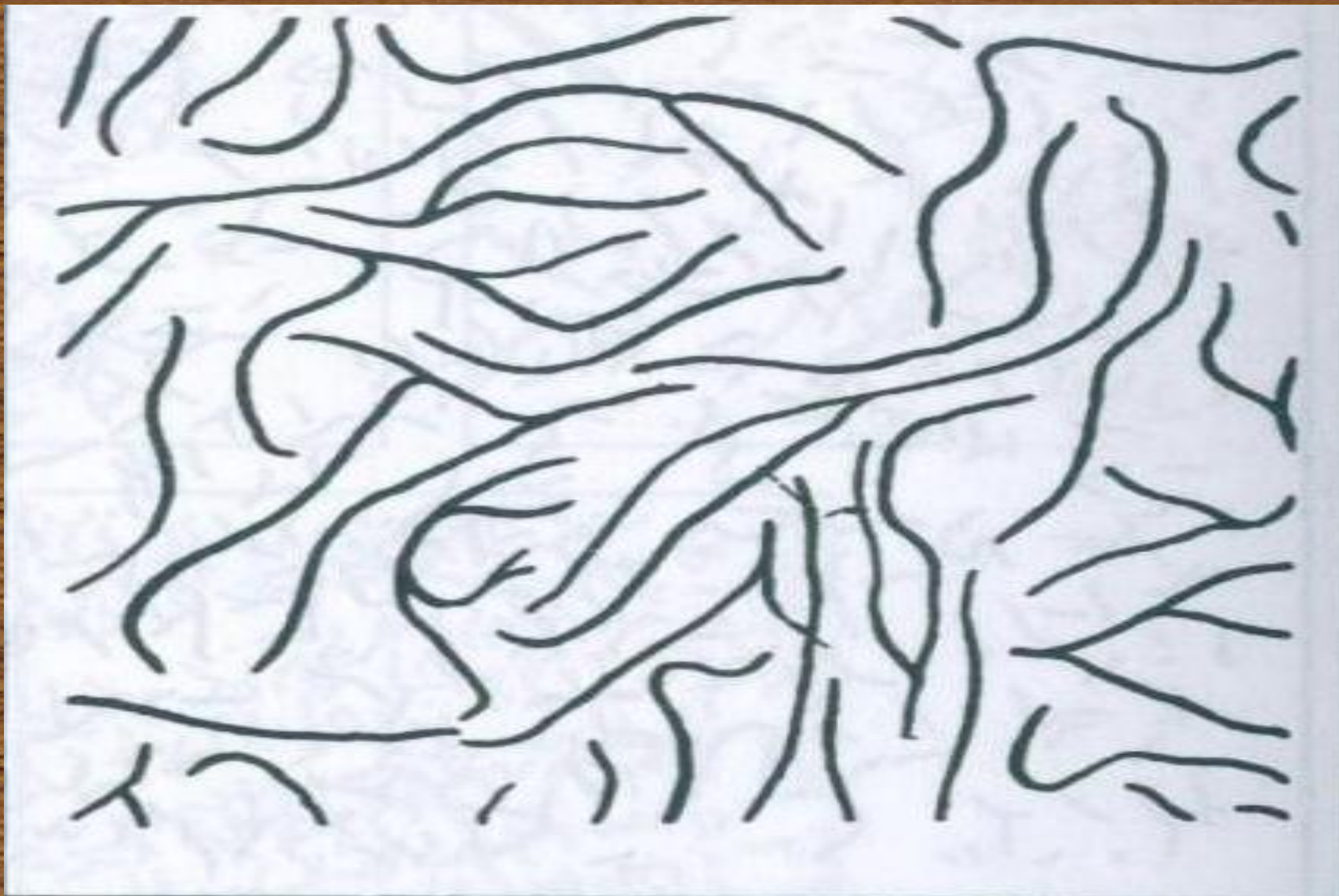
مشخصات چدن خاکستری بستگی به اندازه ، مقدار و نحوه توزیع گرافیت های ورقه ای و سختی نسبی زمینه ای دارد که این گرافیت ها روی آن توزیع شده اند .
اندازه و توزیع تیغه های گرافیت : تیغه های گرافیت بزرگ باعث از بین رفتن پیوستگی زمینه پرلیتی می شود و استحکام و داکتیل بودن چدن خاکستری را کاهش می دهند . تیغه های گرافیت کوچک اثر مخرب کمتری دارد و بنابر این معمولا ترجیح داده می شوند،
اندازه تیغه های گرافیت را می توان با مقایسه با اندازه های استاندارد که مشترکا توسط AFS و ASTM تدوین شده است تعیین کرد .



اندازه ۱ طولترین تیغه ۱۰۰ mm (۴ in) یا بیشتر است



شکل ۱- طولی ترین تیغه ۱۰۰ mm یا (۴ in) یا بیشتر است .
این شکل از گرافیت در اثر آهسته سرد شدن چدن هیپوآوتکتیک به منظور کمک به
گرافیت زایی سبب تشکیل بلورهای استنیت اولیه نیز می شود به همین سبب مخلوط
آوتکتیک با گرافیت به مرز دانه ها محدود می شود و در نتیجه تیغه های گرافیت نسبتاً
محدود اما درشت تشکیل می شود .



شکل ۲ - طویل ترین تیغه 50-100 mm (۲-۴ in) است .

www.iran-mavad.com

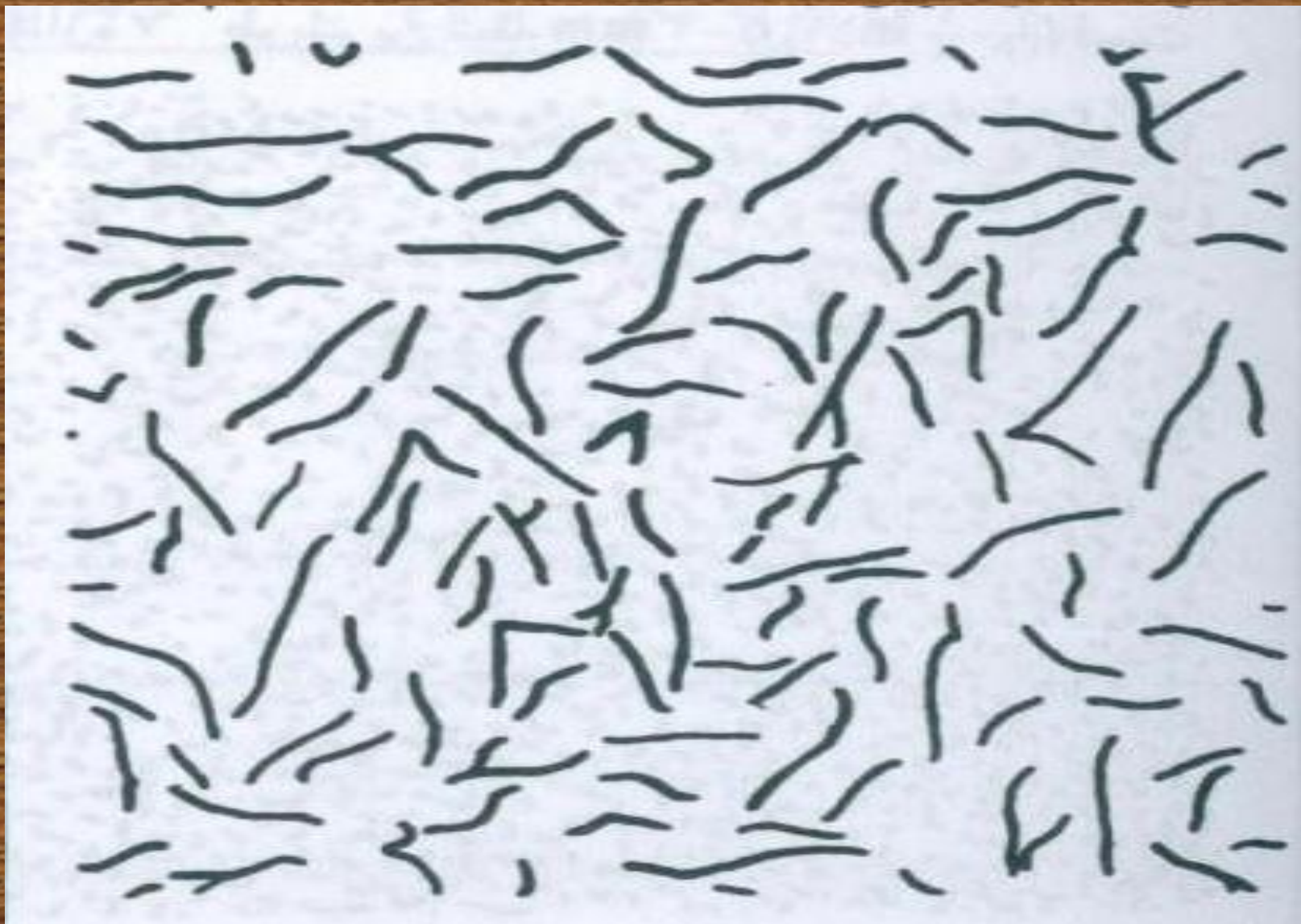
مرجع دانشجویان و مهندسين مواد



شکل ۳ - طویل ترین تیغه 25-50 mm (in 1-2) است .

www.iran-mavad.com

مرجع دانشجویان و مهندسين مواد



شکل 4 – طویل ترین تیغه 25 - 12.5 mm (1/5 - 1 in) است .

www.iran-mavad.com

مرجع دانشجویان و مهندسين مواد

با افزایش مقدار سیلیسیم ، مقدار اوتکتیک تشکیل شده افزایش و در نتیجه اندازه تیغه ها کاهش می یابد . سیلیسیم زیاد بر گرافیت زایی تاثیر شدیدی دارد ، بنابر این زمینه چدن احتمالا فریتی می شود و استحکام آن کاهش می یابد .

بهترین روش برای کاهش اندازه و توزیع بهتر تیغه های گرافیت ، افزودن مقدار کمی ماده جوانه زا است . مواد جوانه زایی که با موفقیت به کار برده شده اند ، عبارتند از کلسیم فلزی ، آلومینیوم ، تیتانیوم ، زیرکینیم ، سیلیسیم کاربیت ف کلسیم سیلیسید ، یا ترکیبی از آنها می باشد . نحوه عمل این مواد به خوبی روشن نیست اما احتمالا سبب جوانه زایی استنیت اولیه می شود . در نتیجه دانه ها ریزتر شده و گرافیت ها نیز ریزتر می شوند .

