



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۶۷۳۰

چاپ اول

شهریور ۱۳۸۲

ISIRI

6730

1st.Edition

SEP. 2003

دیرگدازهای ریختنی - تعیین نسبت آب به جامد

به روش آزمون گلوله در دست

**Castble Refractories - Determine the
Consistency By Using the Ball - In -
Hand Test**

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳



دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸



تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵



دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳



بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵



پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir



بهاء: ۸۷۵ ریال



	Headquarters :	Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
	P.O.Box:	31585-163 Karaj - IRAN
	Tel:	0098 (261) 2806031-8
	Fax:	0098 (261) 2808114
	Central Office :	Southern Corner Of Vanak Square, Tehran
	P.O.Box:	14155-6139 Tehran-IRAN
	Tel:	0098 (21) 8879461-5
	Fax:	0098 (21) 8887080,8887103
	Email:	Standard @ isiri.or.ir
	Price:	875 RLS

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره «۵» تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

کمیسیون استاندارد "دیرگدازهای ریختنی - تعیین نسبت آب به جامد

به روش آزمون گلوله در دست "

رئیس

امین ، محمدحسن

(دکترای مهندسی مواد - سرامیک)

سمت یا نمایندگی

پژوهشگاه مواد و انرژی

اعضاء

اطرج ، ساسان

(دکترای مهندسی سرامیک)

شرکت نسوز آذر

ادیبی ، محمدباقر

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت نسوز نیرو

پور داوود ، فرهاد

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه مواد و انرژی

خبازیان اصفهانی ، غلامحسین

(مهندسی مواد - متالورژی)

شرکت فرآورده های نسوز ایران

دادوند ، احمد

(کارشناس معدن)

شرکت ملی فولاد ایران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

رضایی کرمانشاه ، محمدرضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - سازه)

شرکت نسوز پارس

سرافراز نیکو ، علی

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت نسوز پارس

صمدی ، حامد

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت سیمان اصفهان

موسوی ، سیدحسین

(لیسانس شیمی کاربردی)

دیپ

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ترک قشقائی نژاد ، سیمین

(لیسانس شیمی)

پیشگفتار

استاندارد " دیرگدازهای ریختنی - تعیین نسبت آب به جامد در به روش آزمون گلوله در دست " که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در هشتاد و چهارمین کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۸۲/۴/۱۵ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبعی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

ACTM : C 860-00

Standard Practice for Determining the Consistency of Refractory Castable Using the Ball
- In - Hand Test .

دیرگدازهای ریختنی^۱ - تعیین نسبت آب به جامد

به روش آزمون گلوله در دست^۲

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین نسبت آب به جامد به روش آزمون گلوله در دست می باشد.

۲ دامنهٔ کاربرد

۱-۲ مقدار آب مورد استفاده در تهیه بتن دیرگداز ریختنی تأثیر مهمی بر خواص و عملکرد آن دارد. آزمون گلوله در دست دربر گیرنده رویه هایی جهت بررسی نسبت آب به جامد در این نوع دیرگدازها می باشد.

۲-۲ این روش برای دیرگدازهای ریختنی معمولی و عایق ، همچنین دیرگدازهای حاوی الیاف فلزی به کار گرفته می شود.

۳-۲ این روش اساساً با بررسی نسبت آب به جامد در دیرگداز ریختنی تازه تهیه شده می تواند موجب بهینه شدن خواص و در نتیجه عملکرد آن شود.

اگر مقدار آب لازم برای آماده سازی این نوع دیرگداز توسط تولید کننده مشخص نشده و یا در شرایط محیطی خاص قابل اعمال نباشد، می توان از این روش استفاده نمود.

۴-۲ مقدار مناسب آب یک عامل مهم بوده و برای دستیابی به دیرگداز ریختنی با عملکرد مطلوب باید کنترل شود.

آب زیادی می تواند استحکام را کاهش داده و انقباض حجمی را افزایش دهد و باعث جدایش اجزاء دیرگداز ریختنی گردد. آب ناکافی نیز می تواند با ممانعت از هیدراته شدن کامل سیمان و ایجاد ساختار

1- Refractory castable

2- Ball - in - hand test

لانه زنبوری (حفره های هوا) در دیرگدازهای ریختنی باعث کاهش استحکام ساختار آن به هنگام نصب گردد (در صورت استفاده).

۵-۲ هر چند آزمون گلوله در دست بستگی زیادی به مهارت شخص آزمایش کننده دارد، اما به دلیل در دسترس بودن آن و عدم نیاز به تجهیزات خاص بطور گسترده ای استفاده می شود.

۶-۲ کل زمان اختلاط تر دیرگداز ریختنی، جریان یابی و خواص نهایی آن را تحت تأثیر قرار می دهد که باید مورد توجه قرار گیرد.

۷-۲ این روش می تواند در آزمایشگاه یا کارگاه انجام شود.

۸-۲ این روش آزمون برای تعیین نسبت مناسب آب به جامد جهت حرمهای پاشیدنی بکار نمی رود. اگرچه می تواند اطلاعات ارزشمندی را توسط شخص آزمایش کننده ماهر جهت تفسیر فراهم کند.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر شامل مقرراتی است که در متن استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ / تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست، لذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظر مدارک الزامی را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ / تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده، موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

استاندارد ملی ایران ۶۷۳۳ سال ۱۳۸۲ : دیرگداز - طبقه بندی فرآورده های بی شکل - قسمت اول : آلومینایی سیلسی - آلومینوسیلیکاتی

۴ وسایل لازم

۱-۴ مخلوط کن - ممکن است دستی یا الکتریکی باشد (مطابق شکل ۱) ، از مخلوط کن مکانیکی

نیز می توان جهت تخمین نسبت آب به جامد دیرگداز ریختنی در آزمایشگاه استفاده نمود، نمونه تر دیرگداز ریختنی می تواند در محل مصرف از مخلوط کن گرفته شود.

جدول ۱- مشخصات مخلوط کن

دوران تیغه مخلوط کن (دور در دقیقه)	مرکت گردشی (دور در دقیقه)	
140 ± 5	62 ± 5	سرعت کم
285 ± 10	125 ± 10	سرعت زیاد

۲-۴ دستکش های پلاستیکی ضخیم برای کار با دیرگذاهای ریختنی حاوی الیاف فلزی.

۳-۴ زمان سنج (با ثانیه شمار).

۵ نمونه برداری

۱-۵ زمانی که مخلوط کن خاموش است به اندازه یک مشت، دیرگذاز ریختنی مخلوط شده را از مرکز مخلوط کن جدا نمائید، و با دست بصورت گلوله فشرده در آورید (مطابق اشکال ۲، ۳ و ۴).

یادآوری - در این استاندارد کلیه موارد ایمنی و مشکلاتی که ممکن است حین انجام کار پیش آید عنوان نشده و رعایت موارد ایمنی و سلامتی و همچنین تعیین محدودیت های لازم در زمینه اجرا به عهده استفاده کننده از این استاندارد می باشد (طبق ۶-۲-۳).

۶ روش آزمون

۱-۶ آماده کردن دیرگذاز ریختنی

۱-۱-۶ مخلوط کن را تا سطح مناسب از نمونه خشک پر نمائید و اجازه دهید که عمل اختلاط بطور کامل انجام شود تا حدی که نمونه خشک یا تر به بیرون از مخلوط کن پاشیده نشود.

۱-۱-۱-۶ مقدار آب مورد نیاز برای رسیدن به نسبت آب به جامد مناسب همانطور که در بند ۲-۶ ذکر شده است، با کاهش حجم نمونه خشک در مخلوط کن تا کمتر از ۴۰ درصد ظرفیت آن افزایش می یابد. این حالت، بدین دلیل است که درصد کل آب مورد نیاز جهت تر کردن سطوح مخلوط کن با کاهش حجم نمونه، افزایش می یابد.

۲-۱-۶ اختلاط دیرگداز ریختنی خشک را مطابق زمان داده شده از طرف تولید کننده انجام داده یا آنقدر نمونه را مخلوط کنید تا به یک اختلاط یکنواخت برسید.

۳-۱-۶ مخلوط کن را روشن نموده و زمان را یادداشت نمایید. چنانچه میزان اضافه کردن آب توسط تولید کننده مشخص شده باشد، مقدار ۹۰ درصد آنرا در مدت بیش از ۳۰ ثانیه اضافه نمایید سپس مقدار آب اضافی را در مقادیر کم به مخلوط اضافه نموده تا مخلوط تهیه شده به نسبت آب به جامد مناسب در بند ۲-۶ که آزمون گلوله در دست است برسد.

۱-۳-۱-۶ رطوبت سنگدانه های سبک و متخلخل می تواند در میزان مصرف آب مورد نیاز دیرگداز ریختنی مؤثر باشد، همچنین سنگدانه های خشک می تواند نسبت آب به جامد را با جذب آب مخلوط در خلل و فرج بعد از اختلاط کامل تغییر دهد. این امر باعث گیرش زودرس و کاهش استحکام نمونه می گردد.

۴-۱-۶ کل مدت زمان واقعی اختلاط تر با احتساب زمان اضافه نمودن آب باید برای دیرگدازهای ریختنی 180 ± 10 ثانیه و انواع عایق 300 ± 10 ثانیه باشد و برای دیرگدازهای ریختنی که به لرزاندن^۱ شدید احتیاج دارند ۲۴۰ تا ۳۶۰ ثانیه و برای نمونه هایی که جهت کاهش آب دارای روان ساز می باشند، مانند دیرگدازهای ریختنی کم سیمان (LCC) یا بسیار کم سیمان (ULCC) حداقل ۳۰۰ ثانیه باشد، تعیین می گردد.

این توصیه ها باعث نقض موارد خاص مورد نظر تولید کننده نمی گردد.

۲-۶ آزمون گلوله در دست

۱-۲-۶ نمونه را طبق بند ۱-۶ تهیه نمایید.

۶-۲-۲ نمونه ای که مطابق بند ۵-۱ از مخلوط کن جدا کردید، حدود ۳۰۰ میلی متر بالا بیاندازید و آنرا بگونه ای که انگشتان، کمی از هم فاصله دارند، بگیرید. نسبت آب به جامد مناسب و حالات مختلف در اشکال ۲ تا ۴ نشان داده شده است.

۶-۲-۳ احتیاط

اگر دیرگداز ریختنی دارای الیاف فلزی باشد، آزمایش کننده باید دستکش پلاستیکی ضخیم به دست کند تا از بریدگی و جراحت مصون بماند.

یادآوری - در صورت استفاده از افزودنیهای مضر آزمایش کننده باید احتیاط لازم را بعمل آورد.

۷ گزارش آزمون

۷-۱ اطلاعات زیر را گزارش نمائید.

۷-۱-۱ نوع مخلوط کن مورد استفاده جهت تهیه نمونه

۷-۱-۲ شرایط محیطی مانند دمای محیط و کیفیت آب مصرفی.

۷-۱-۳ کل زمان اختلاط

۷-۱-۴ نسبت آب به جامد دیرگداز ریختنی که با آزمون گلوله در دست (مطابق شکل ۴) بدست آمده است.

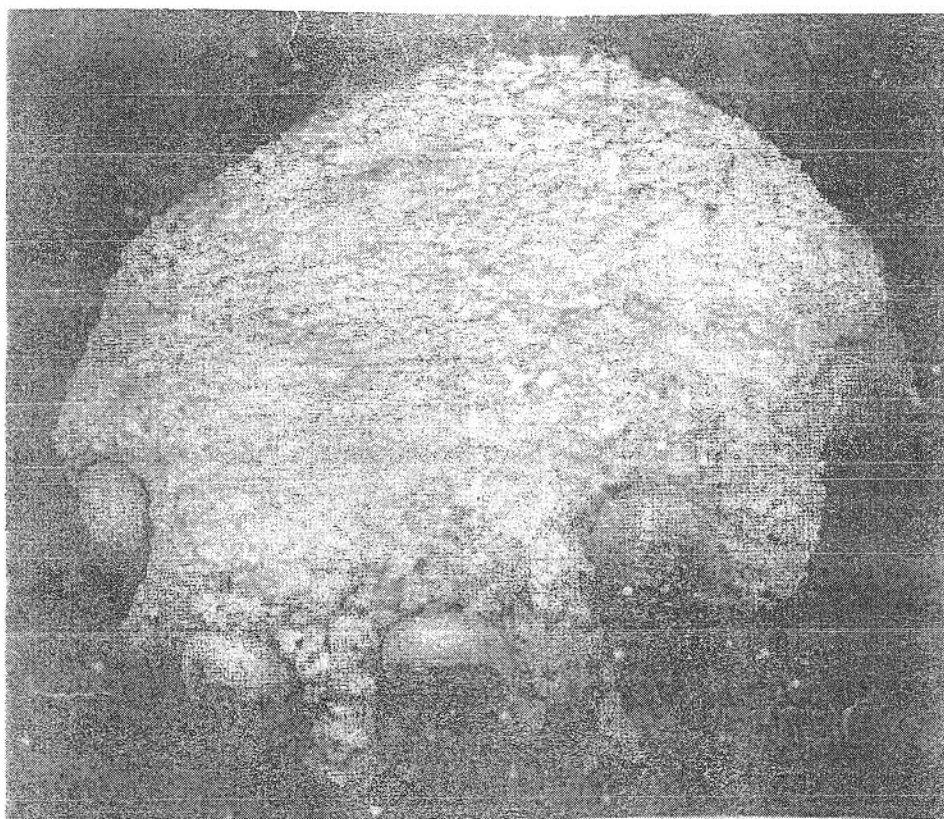
۸ کلید واژه ها^۱

۸-۱ گلوله در دست، دیرگداز ریختنی، نسبت آب به جامد، اختلاط، دیرگداز، کاهش آب، میزان آب مورد نیاز

1- Ball - IN - Hand , Consistency , Mixing , Refractory , Water Demand , Wet - Out .

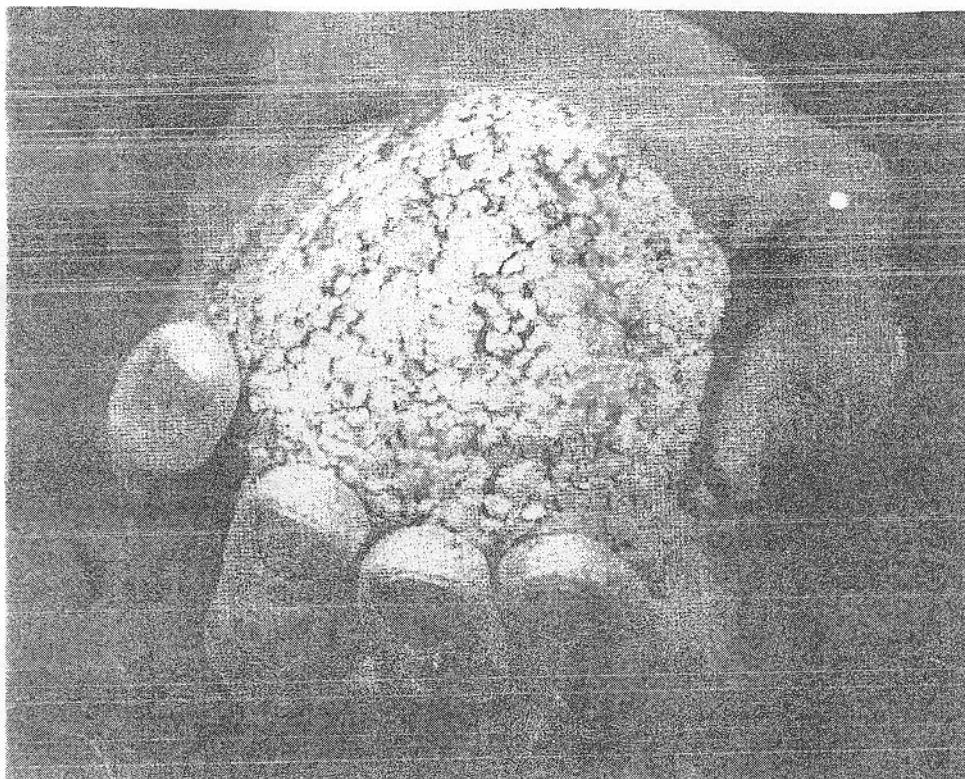


شکل ۱: مخلوط کن

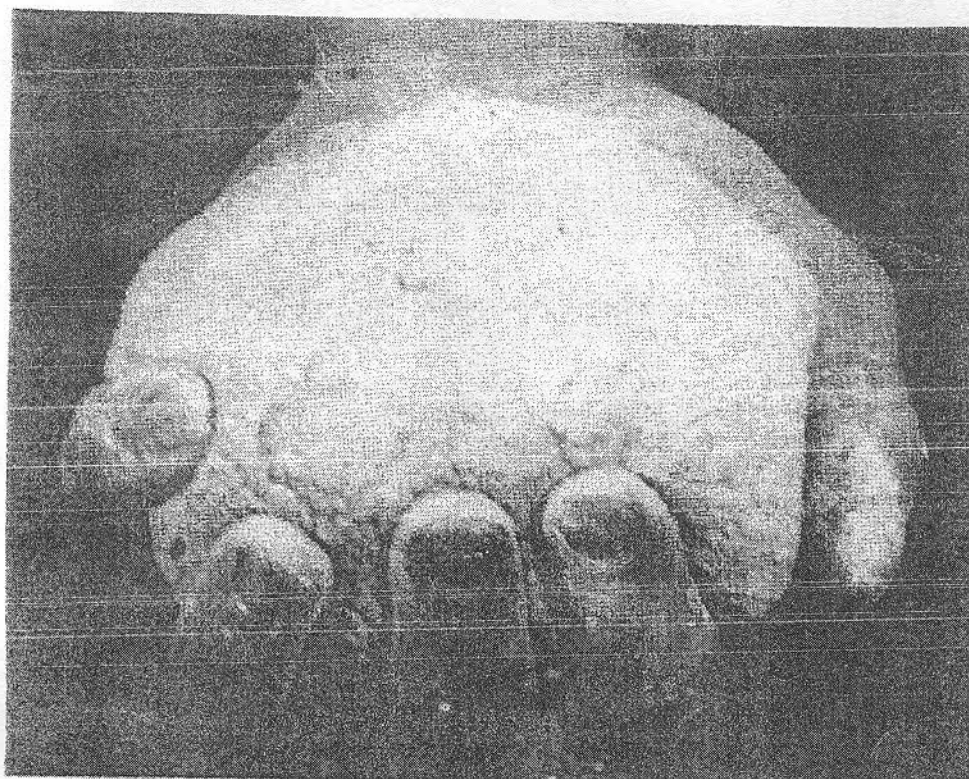


شکل ۲: میزان نسبت آب به جامد در مخلوط دیرگداز ریفتنی به روش گلوله در دست

(مخلوط دارای آب اضافی)



شکل ۳ : میزان نسبت آب به جامد در مخلوط دیرگداز ریفتنی به روش گلوله در دست
(مخلوط دارای آب ناکافی)



شکل ۴ : میزان نسبت آب به جامد در مخلوط دیرگداز ریفتنی به روش گلوله در دست
(مخلوط دارای آب مناسب)