

# تست خمشی سرامیک



شرکت کوپا پژوهش تولیدکننده تجهیزات آزمون خواص مکانیکی مواد

(انواع سفتی سنج و تست کشش یونیورسال)

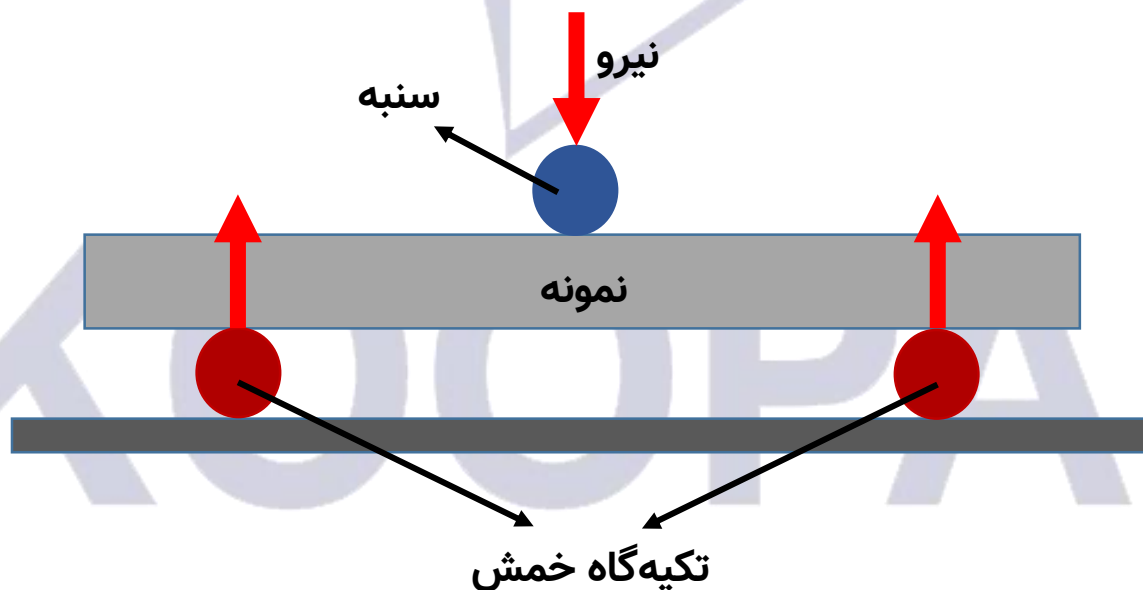
[WWW.KOOPACO.COM](http://WWW.KOOPACO.COM)

## تست خمش سرامیک

در مواد شکننده (ترد)، شکست در ماکزیمم بار اتفاق می‌افتد که در نتیجه استحکام کششی و استحکام شکست یکی می‌شوند. در مواد بسیار ترد، شامل بسیاری از سرامیک‌ها، استحکام تسلیم، استحکام کششی، و استحکام شکست یکی هستند.

**آزمون کشش** معمولی نمی‌تواند بسادگی برای اکثر مواد شکننده به دلیل وجود ترک‌ها در سطح انجام شود. غالباً تنها قرار دادن یک ماده ترد در گیره دستگاه تست کشش، باعث ایجاد ترک می‌شود. به این دلیل اینگونه مواد با استفاده از **آزمون خمش** تست می‌شوند. با استفاده از اعمال بار در سه نقطه و ایجاد خمش، یک نیروی کششی مخالف بر نقطه وسط ماده ایجاد شده و شکستگی در این محل شروع می‌شود. در اینجا استحکام خمشی، استحکام ماده را مشخص می‌کند.

تست خمش سرامیک (یا موزاییک)، آزمونی است که در آن، قطعه‌ی سرامیکی مطابق شکل زیر در سه نقطه تحت فشار قرار می‌گیرد. میله وارد کننده‌ی بار که در وسط سرامیک واقع شده، سنبه نام داشته و دو میله‌ی دیگر که در طرفین قرار می‌گیرند تکیه‌گاه نام دارند.



**دستگاه تست خمش** به گونه‌ایی است که بدون ایجاد پیچش در سرامیک به سه نقطه آن نیرو وارد می‌کند. بدین منظور شرایط زیر باید وجود داشته باشد:

- ۱- سنبه در فاصله‌ی مساوی بین تکیه‌گاه‌ها قرار داشته باشد.
- ۲- طول تکیه‌گاه‌ها و سنبه، حداقل با عرض سرامیک (W) برابر باشد.
- ۳- قطر تکیه‌گاه‌ها و سنبه باید ۲۰ میلی‌متر بوده و با هم موازی باشند.



### آماده‌سازی نمونه‌ها

برای آزمون مقاومت خمشی باید از سرامیک‌های کامل و بدون نقص استفاده نمود که شکل سطحی آنها حداقل دو لبه‌ی مستقیم و موازی داشته باشد. سرامیک‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در داخل آب ۲۵ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور می‌کنند و بلافاصله پس از بیرون آوردن از آب، مورد آزمون قرار می‌دهند. اگر سطح نمونه زیر یا دارای پستی بلندی باشد سطح آن را توسط مواد مناسب صیقل داده و مسطح می‌کنند. اگر قطعه سرامیک مورد آزمون غیر چهارگوش باشد آن را با برش و سایش تبدیل به چهارگوش می‌کنند. [استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۵-۲]

## روش انجام آزمون

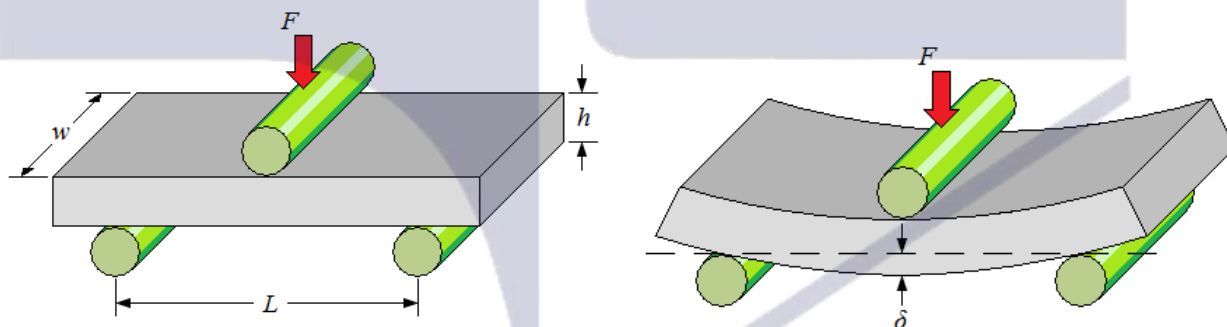
فاصله بین تکیه‌گاه‌ها را  $\frac{2}{3}$  طول نمونه با دقت  $\pm 5\%$  تنظیم کنید. [استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۵-۲]

موزاییک‌ها را طوری که سطح نمای آنها رو به بالا باشد روی تکیه‌گاه‌ها قرار دهید، سپس بارگذاری را بدون اعمال شوک و پیوسته تا ورود به مرحله شکست نمونه ادامه دهید.

افزایش بار باید طوری باشد که از ابتدای بارگذاری تا مرحله شکست  $15 \pm 45\%$  ثانیه به طول بیانجامد.

بهرتر است جهت جلوگیری از ایجاد خراش بر تکیه‌گاه و نیز رفع ناهمواری سطح نمونه، یک تکه نمد بین سطح زیرین نمونه و تکیه‌گاه قرار گیرد.

## محاسبه نتایج



مقاومت شکست از رابطه‌ی  $\sigma = \frac{3FL}{2wh^2}$  محاسبه می‌شود، که در آن:

$\sigma$  مقاومت شکست بر حسب مگا پاسکال.

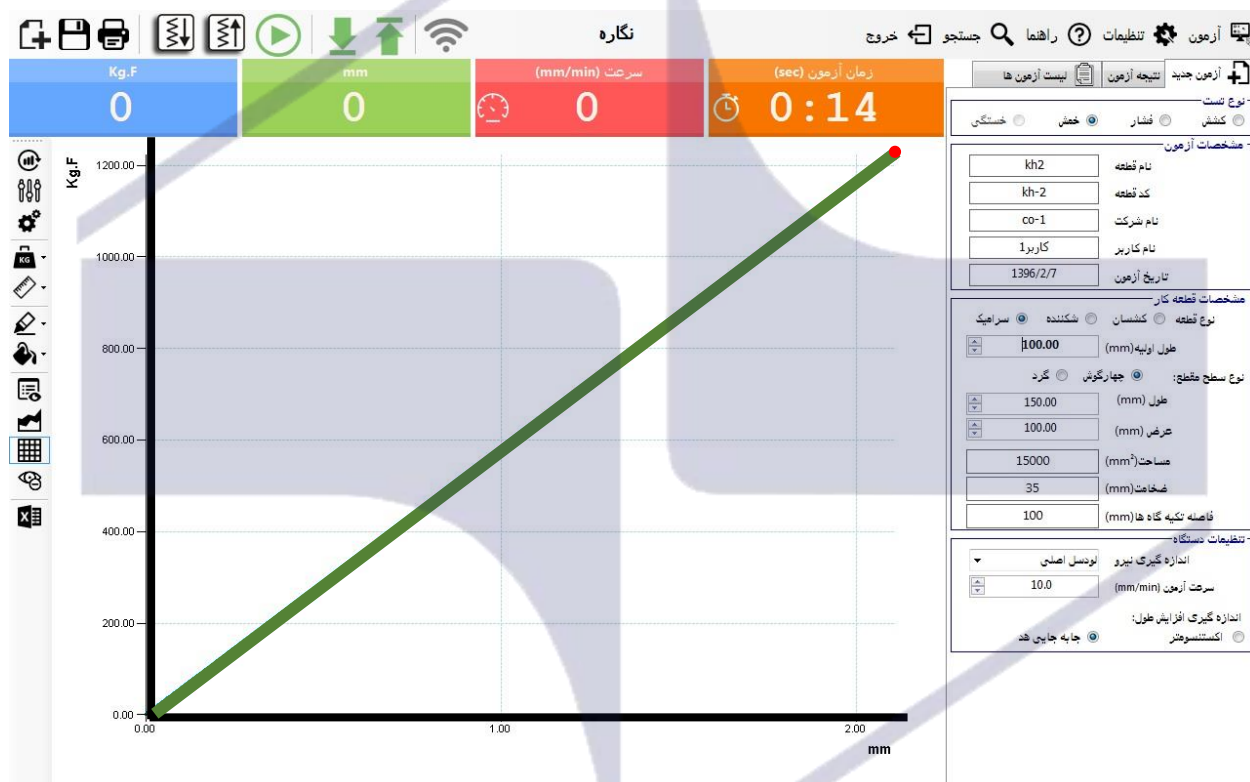
F نیروی شکست بر حسب نیوتون.

L فاصله تکیه‌گاه‌ها بر حسب میلی‌متر.

w عرض نمونه بر حسب میلی‌متر.

h ضخامت نمونه بر حسب میلی‌متر.

در شکل زیر نمودار تنش کرنش یک تکه سرامیک (موزاییک) را ملاحظه می‌کنید. همانطور که گفته شد با توجه به شکننده بودن سرامیک‌ها منحنی تنش کرنش آنها خطی بوده و استحکام تسلیم، استحکام کششی، و استحکام شکست یکی هستند:



منبع: مقاله سازمان ملی استاندارد ایران به شماره ۷۵۵-۲ سال ۱۳۹۲ چاپ اول

KOOPA