



3 مفاهیم

3.1 مقوای کنگره‌ای

مقوایی متشکل از یک یا چند لایه کاغذ فلوت‌دار که به یک یا بین یک یا چند لایه کاغذ یا مقوا (رویه) چسبانده شده است (برگرفته از DIN 6735).

3.2 مقوای کنگره‌ای تک‌جداره

مقوایی متشکل از یک لایه کاغذ فلوت‌دار که بین دو رویه قرار گرفته و به آن‌ها چسبانده شده است (برگرفته از DIN 6730).

3.3 مقوای کنگره‌ای چندجداره

مقوایی متشکل از دو یا چند لایه کاغذ فلوت‌دار که بین سه یا چند رویه قرار گرفته و به آن‌ها چسبانده شده است.

4 انواع مقوای کنگره‌ای و اندازه فلوت‌ها

4.1 انواع مقوای کنگره‌ای

مقوای کنگره‌ای می‌تواند تک‌جداره یا چندجداره باشد. در حالت دوم، ترکیب‌های مختلفی از اندازه‌های متفاوت فلوت امکان‌پذیر است؛ موارد نشان‌داده‌شده در شکل‌های 1 تا 3 صرفاً نمونه هستند.



Figure 1: Single-wall corrugated fibreboard

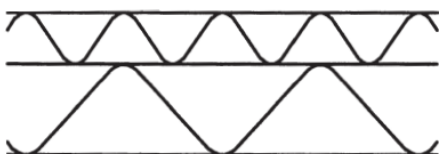


Figure 2: Double-wall corrugated fibreboard

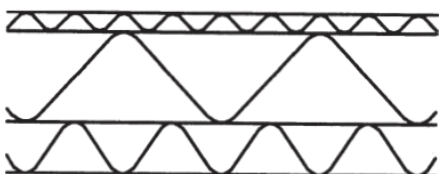


Figure 3: Triple-wall corrugated fibreboard

4.2 اندازه فلوت‌ها
در مقوای کنگره‌ای می‌توان از اندازه‌ها و ترکیب‌های مختلف فلوت استفاده کرد. فلوت‌ها بر اساس ارتفاع و گام، مطابق شکل 4 و جدول 1، طبقه‌بندی می‌شوند.

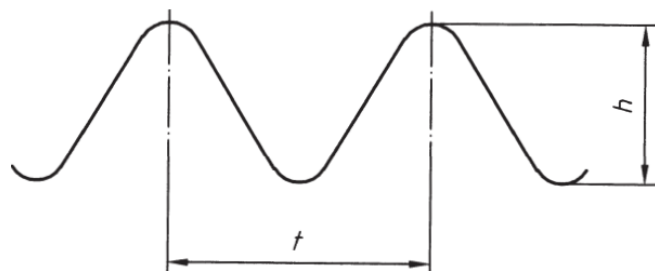


Figure 4: Flute dimensions (notation)

Table 1: Flute sizes

Flute size	Height, h , in mm	Pitch, t , in mm
G	$\leq 0,55$	$\leq 1,8$
F	0,6 to 0,9	1,9 to 2,6
E	1,0 to 1,8	3,0 to 3,5
D	1,9 to 2,1	3,8 to 4,8
B	2,2 to 3,0	5,5 to 6,5
C	3,1 to 3,9	6,8 to 7,9
A	4,0 to 4,9	8,0 to 9,5
K	$\geq 5,0$	$\geq 10,0$

5 الزامات

5.1 ویژگی‌ها

آوا هونام پلیمر

Table 2: Nominal values for fibreboard properties

Type of fibreboard	Grade	Bursting strength, in kPa	Puncture resistance, in J*)	Edgewise crush resistance, in kN/m
Single-wall corrugated fibreboard	1.01		2,5	3,5
	1.02		3	4
	1.03		3,5	4,5
	1.04		4	5,5
	1.05		4,5	6,5
	1.10	600	3	3,5
	1.20	850	3,5	4
	1.30	1 100	4	4,5
	1.40	1 350	4,5	5,5
	1.50	1 600	5	6,5
Multiple-wall corrugated fibreboard	2.02		5,5	6,5
	2.03		6	7
	2.04		6,5	7,5
	2.05		7	8,5
	2.06		7,5	9
	2.20	850	6	6,5
	2.30	1 100	6,5	7
	2.40	1 350	7,5	8
	2.50	1 600	8,5	8,5
	2.60	1 900	9,5	9
	2.70	2 200	10,5	9,5
	2.90		15	14
	2.91		18	16
	2.92		22	18
	2.95		27	21
	2.96		30	24

NOTE: Values do not apply to corrugated fibreboard containing only size D, E, F or G flutes.
*) Values shall be reduced by 10 % for single-wall corrugated fibreboard with size B flutes.

مقوای کنگره‌ای گریدهای 1.01 تا 1.05 و 2.02 تا 2.06 عمدتاً برای اهداف انبارداری در نظر گرفته شده‌اند و با مقاومت در برابر سوراخ شدن و مقاومت فشاری لبه‌ای مشخص می‌شوند.

مقوای کنگره‌ای گریدهای 1.10 تا 1.50 و 2.20 تا 2.70 علاوه بر این برای حمل و نقل نیز در نظر گرفته شده‌اند و با استحکام ترکیدگی، مقاومت در برابر سوراخ شدن و مقاومت فشاری لبه‌ای مشخص می‌شوند. مقوای کنگره‌ای گریدهای 2.90 تا 2.96 به عنوان مقوای سنگین کار در نظر گرفته می‌شود و با مقاومت در برابر سوراخ شدن و مقاومت فشاری لبه‌ای مشخص می‌گردد.

5.2 مقادیر حدی

جدول 2 مقادیر اسمی ویژگی‌های مقوای کنگره‌ای را مشخص می‌کند. مقدار میانگین به دست آمده هنگام آزمون نباید در مورد استحکام ترکیدگی بیش از 7,5%، در مورد مقاومت در برابر سوراخ شدن بیش از 6% و در مورد مقاومت فشاری لبه‌ای بیش از 5% کمتر از مقدار اسمی باشد.

6 نام‌گذاری

6.1 کلیات

نام‌گذاری مقوای کنگره‌ای باید به این استاندارد ارجاع دهد و شامل گرید مشخص شده در جدول 2 و اندازه فلوت مشخص شده در جدول 1 باشد.

6.2 مثال‌ها

نام‌گذاری مقوای کنگره‌ای تک‌جداره گرید 1.20 با فلوت‌های اندازه A:

Corrugated fibreboard DIN 55468 - 1.20 A

نام‌گذاری مقوای کنگره‌ای دوجداره گرید 2.06 با فلوت‌های اندازه B و اندازه C:

Corrugated fibreboard DIN 55468 - 2.06 BC

نام‌گذاری مقوای کنگره‌ای سه‌جداره گرید 2.95 با فلوت‌های اندازه B، اندازه A و اندازه A:

Corrugated fibreboard DIN 55468 - 2.95 BAA

7 آزمون

7.1 نمونه‌برداری

نمونه‌برداری باید مطابق DIN EN ISO 186 انجام شود.

7.2 آماده سازی

نمونه های آزمون باید مطابق DIN EN 20187 آماده سازی شوند.

7.3 استحکام ترکیدگی

استحکام ترکیدگی باید مطابق DIN EN ISO 2759 آزمون شود.

7.4 مقاومت در برابر سوراخ شدن

مقاومت در برابر سوراخ شدن باید مطابق DIN 53142-1 آزمون شود.

7.5 مقاومت فشاری لبه ای

مقاومت فشاری لبه ای باید مطابق DIN EN ISO 3037 آزمون شود.

DIN EN ISO 2759 تعیین استحکام ترکیدگی

5 دستگاه

دستگاه باید حداقل شامل ویژگی های شرح داده شده در بندهای 5.1 تا 5.4 باشد.

5.1 سیستم گیره گیری، برای محکم و یکنواخت نگه داشتن آزمون بین دو سطح حلقوی، صاف و موازی که باید صیقلی (اما نه پولیش شده) و دارای شیارهایی مطابق پیوست A باشند؛ این پیوست همچنین ابعاد سیستم گیره گیری را ارائه می کند.

یکی از صفحات گیره باید در یک مفصل گردان یا وسیله ای مشابه نگه داشته شود تا اطمینان حاصل شود فشار گیره گیری به طور یکنواخت توزیع می شود.

در فشار مورد استفاده برای آزمون، دهانه های دایره ای دو صفحه گیره باید با دقت 0,25 mm هم مرکز باشند و سطوح گیره صاف و موازی باشند. روش بررسی گیره ها در پیوست B ارائه شده است.

سیستم گیره‌گیری باید قادر به اعمال فشار گیره‌گیری در محدوده 700 kPa تا 200 kPa باشد و به‌گونه‌ای ساخته شود که فشارهای گیره‌گیری تکراریزیر در حین استفاده حاصل شوند (پیوست C را ببینید).

در محاسبه فشار گیره‌گیری، کاهش مساحت ناشی از شیارها نادیده گرفته شود.

هر دستگاه نشان‌دهنده فشار گیره‌گیری نصب‌شده، ترجیحاً باید برای نمایش فشار واقعی گیره‌گیری، نه فشار موجود در خود سیستم گیره‌گیری، درجه‌بندی شده باشد. فشار گیره‌گیری را می‌توان از اطلاعات نیروی گیره‌گیری و مساحت گیره محاسبه کرد.

5.2 دیافراگم، دایره‌ای، ساخته‌شده از لاستیک طبیعی یا مصنوعی، عاری از پرکننده یا زائده، که به‌طور محکم مهار شده و سطح بیرونی آن در حالت آزاد، حدود 5,5 mm نسبت به صفحه بیرونی صفحه نصب دیافراگم فرورفته باشد.

جنس و ساختار دیافراگم باید به‌گونه‌ای باشد که فشارهای لازم برای برآمده‌کردن دیافراگم تا خارج از صفحه بیرونی صفحه دیافراگم، به شرح زیر باشند:

— ارتفاع برآمدگی: 0,2 mm -E- 10 mm، محدوده فشار: 170 kPa تا 220 kPa؛

— ارتفاع برآمدگی: 0,2 mm ± 18 mm، محدوده فشار: 250 kPa تا 350 kPa.

دیافراگم‌های در حال استفاده باید به‌طور منظم بررسی و در صورت برآورده‌نشدن الزامات ارتفاع برآمدگی تعویض شوند.

5.3 سیستم هیدرولیک، برای اعمال فشار هیدرولیکی افزایشی به داخل دیافراگم تا زمانی که آزمونه دچار ترکیدگی شود.

فشار باید توسط پیستون محرک موتوری ایجاد شود که مایع مناسبی مانند گلیسرول خالص، اتیلن‌گلیکول حاوی بازدارنده خوردگی یا روغن سیلیکون با گرانروی کم را که با جنس دیافراگم سازگار است، به سطح داخلی دیافراگم می‌راند. سیستم هیدرولیک و سیال مورد استفاده باید عاری از حباب‌های هوا باشند. نرخ پمپاژ باید 15 ml/min -1 170 ml/min باشد.

5.4 سیستم اندازه‌گیری فشار، برای اندازه‌گیری استحکام ترکیدگی.

این سیستم می‌تواند از هر اصلی استفاده کند که دقت اندازه‌گیری و نمایش برابر با $\pm 10 \text{ kPa}$ یا $\pm 3\%$ مقدار اندازه‌گیری شده، هرکدام که بیشتر است، ایجاد کند. سرعت پاسخ به فشار هیدرولیکی افزایشی باید به گونه‌ای باشد که حداکثر فشار نشان داده شده، در محدوده $\pm 3\%$ فشار اوج واقعی تعیین شده با سیستم کالیبراسیون نوع شرح داده شده در پیوست D قرار گیرد.

8 روش اجرا

آزمون‌ها باید در اتمسفر استاندارد تعریف شده در ISO 187، که برای آماده‌سازی آزمون‌ها مطابق بند 7 استفاده می‌شود، انجام شوند.

در صورت نیاز، گرماژ را مطابق ISO 536 تعیین کنید. دستگاه را مطابق دستورالعمل سازنده و الزامات این استاندارد بین‌المللی برای استفاده آماده کنید. دستگاه‌های الکترونیکی ممکن است به یک دوره «گرم‌شدن» نیاز داشته باشند.

در صورت وجود محدوده‌های جایگزین اندازه‌گیری فشار، مناسب‌ترین محدوده را انتخاب کنید؛ در صورت لزوم، این کار را با انجام یک آزمون مقدماتی با استفاده از بالاترین محدوده موجود انجام دهید.

سیستم گیره‌گیری را طوری تنظیم کنید که کمترین فشار گیره‌گیری در محدوده 700 kPa تا 200 kPa اعمال شود و از لغزش آزمون جلوگیری کند. راهنمای فشارهای گیره‌گیری رضایت‌بخش برای مواد با استحکام ترکیدگی مختلف در جدول 1 ارائه شده است.

Table 1

Bursting strength kPa	Clamping pressure kPa
up to 1 500	400
1 500 to 2 000	600
2 000 to 2 500	800
over 2 500	1 000

گیره را بالا ببرید و آزمون را در موقعیتی قرار دهید که امکان استفاده از کل سطح گیره‌گیری فراهم باشد، سپس فشار کامل گیره‌گیری را به آزمون اعمال کنید.

در صورت لزوم، دستگاه نشان‌دهنده فشار هیدرولیک را مطابق دستورالعمل سازنده صفر کنید. فشار هیدرولیک را تا ترکیدن آزمون اعمال کنید. پیستون را عقب بکشید تا دیافراگم پایین‌تر از سطح صفحه گیره دیافراگم قرار گیرد. فشار ترکیدگی نشان‌داده‌شده را با دقت نزدیک‌ترین کیلوپاسکال بخوانید. گیره را آزاد کرده و دستگاه را برای آزمون بعدی آماده کنید. در صورت مشاهده لغزش آزمون، قرائت‌ها باید رد شوند؛ این لغزش با حرکت ناحیه آزمون خارج از گیره‌ها یا چروک شدن آزمون در ناحیه گیره‌گیری مشخص می‌شود. در موارد تردید، استفاده از آزمون بزرگ‌تر اغلب مشخص می‌کند که لغزش رخ داده است یا خیر. در صورتی که نوع شکست، برای مثال گسیختگی در پیرامون ناحیه آزمون، نشان دهد آزمون بر اثر فشار بیش از حد گیره‌گیری یا چرخش گیره‌ها هنگام گیره‌گیری آسیب دیده است، قرائت‌ها باید رد شوند.

اگر نتایج جداگانه برای هر سطح مقوا در تماس با دیافراگم مورد نیاز نباشد، برای به‌دست‌آوردن نتیجه باید 20 آزمون معتبر انجام شود. اگر نتایج جداگانه برای دو سطح مقوا مورد نیاز باشد، حداقل 10 آزمون معتبر باید روی هر طرف انجام شود.

یادداشت 1 سطح در تماس با دیافراگم، سطح تحت آزمون در نظر گرفته می‌شود.

یادداشت 2 منابع اصلی خطا به شرح زیر هستند:

- کالیبراسیون نادرست سیستم اندازه‌گیری فشار؛
- نرخ نادرست افزایش فشار (نرخ‌های افزایش‌یافته به افزایش ظاهری استحکام ترکیدگی منجر می‌شوند)؛
- دیافراگم معیوب یا دیافراگمی که نسبت به صفحه گیره دیافراگم بیش از حد بالا یا پایین تنظیم شده باشد؛
- دیافراگم سخت یا غیرکشسان که باعث افزایش ظاهری استحکام ترکیدگی می‌شود؛
- گیره‌گیری ناکافی یا غیریکنواخت (که معمولاً به افزایش ظاهری استحکام ترکیدگی منجر می‌شود)؛
- وجود هوا در سیستم (که معمولاً باعث کاهش ظاهری استحکام ترکیدگی می‌شود).

9 بیان نتایج

میانگین استحکام ترکیدگی، p ، را بر حسب کیلوپاسکال و با دقت نزدیک‌ترین کیلوپاسکال محاسبه کنید.

انحراف معیار نتایج را محاسبه کنید.

شاخص ترکیدگی، r ، که بر حسب کیلوپاسکال مترمربع بر گرم بیان می‌شود، را می‌توان با استفاده از استحکام ترکیدگی و فرمول زیر محاسبه کرد.

$$x = \frac{p}{g}$$

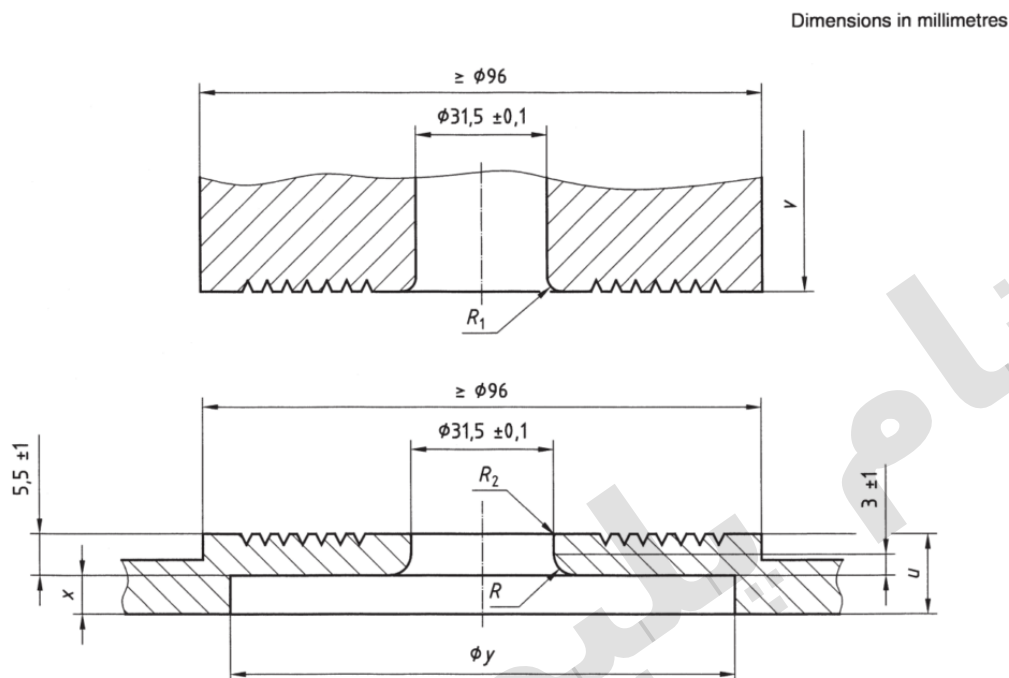
p is the mean bursting strength, in kilopascals;

g is the grammage of the board, in grams per square metre, determined in accordance with ISO 536.

شاخص ترکیبگی را با سه رقم معنادار محاسبه کنید.

پیوست A
(الزامی)

ابعاد سیستم گیره‌گیری



R , R_1 , R_2 , u , v , x and y are specified in the text of this annex.

Figure A.1 — Clamps

ابعاد یک گیره پایینی جایگزین در شکل A.2 نشان داده شده است. این گیره ممکن است گاهی در دستگاه‌های ساخت آمریکای شمالی یافت شود. ابعاد u' و u (مطابق شکل A.1) بحرانی نیستند، اما باید به اندازه کافی بزرگ باشند تا اطمینان حاصل شود گیره‌ها در حین استفاده تغییر شکل نمی‌دهند.

برای گیره متحرک، حداقل ضخامت 9,5 mm در استفاده عملی رضایت بخش تشخیص داده شده است.

ابعاد r و y ممکن است بر اساس سازنده دستگاه آزمون ترکیبگی و طراحی دیافراگم مورد استفاده متفاوت باشند، اما باید به گونه ای باشند که دیافراگم به طور ایمن گیره شود.

شعاع R ، با محدودیت های اعمال شده توسط ابعاد $5,5 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$ و $3 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ تعیین می شود. قوس باید نسبت به سطح عمودی دهانه دایره ای و سطح داخلی افقی گیره دیافراگم مماس باشد. شعاع باید حدود 3 mm باشد.

برای کاهش خطر آسیب به آزمون یا دیافراگم، R ، و $R2$ باید بسیار اندکی گرد شوند، اما نه به اندازه ای که بر سوراخ صفحه گیره متحرک اثر بگذارد. (شعاع انحنای حدود 0,6 mm برای $R1$ و 0,4 mm برای $R2$ توصیه می شود).

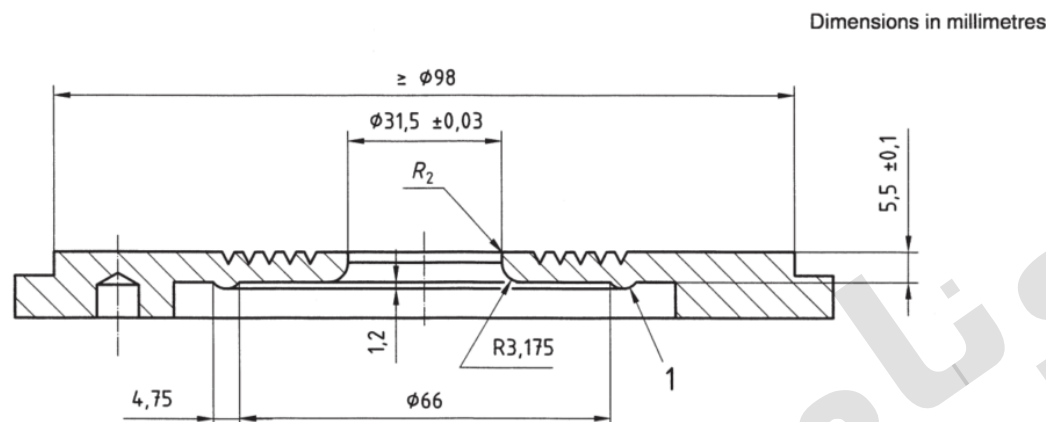
برای به حداقل رساندن لغزش، سطوح گیره ای که در طول آزمون با مقوا تماس دارند باید دارای آثار ابزار ماریچی یا هم مرکز روی سطح باشند.

موارد زیر رضایت بخش تشخیص داده شده اند:

(a) شیار V پیوسته ماریچی 60° با عمق حداقل 0,25 mm و گام 0,1 mm - 0,9 mm، به طوری که شیار از فاصله 0,1 mm - 3,2 mm از لبه دهانه دایره ای آغاز شود؛

(b) مجموعه ای از شیارهای V هم مرکز 60° با عمق حداقل 0,25 mm و فاصله 0,1 mm - 0,9 mm از یکدیگر، به طوری که مرکز داخلی ترین شیار در فاصله $0,1 \text{ mm} \pm 3,2 \text{ mm}$ از لبه دهانه دایره ای قرار داشته باشد.

فضای بالای دهانه دایره ای در گیره متحرک باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا امکان برآمده شدن آزاد آزمون فراهم شود و اگر به عنوان بخشی از طراحی محصور است، باید از طریق دهانه ای دایره ای با اندازه کافی به اتمسفر متصل باشد تا هوای محبوس بالای آزمون خارج شود. دهانه دایره ای با قطر حدود 4 mm مناسب تشخیص داده شده است.



Key
1 To hold diaphragm

Figure A.2 — Alternative lower clamp

مقاومت فشاری لبه‌ای باید مطابق DIN EN ISO 3037 آزمون شود

5 دستگاه

5.1 دستگاه آزمون فشار با صفحات ثابت، مطابق شرح ISO 13820 ترجیحاً از استفاده از کاغذ سنباده روی صفحات اجتناب شود. اگرچه به دلیل الزامات سایر روش‌های آزمون، اجتناب از استفاده از کاغذ سنباده روی صفحات ایمن‌تر است، صفحات را می‌توان با کاغذ سنباده بسیار ظریف، با گریدی نه زیرتر از 00، پوشاند. در این صورت باید توجه کافی به حفظ الزامات صافی و موازی بودن تعیین‌شده برای سطوح معطوف شود. یادداشت: دستگاه آزمون فشار با تیر انعطاف‌پذیر مطابق ISO 13820 برای این روش آزمون توصیه نمی‌شود، زیرا درباره توانایی آن برای حفظ موازی بودن کافی و ارائه مقادیر دقیق آزمون برای این آزمونه‌ها، پرسش‌های مهمی وجود دارد.

5.2 دستگاه برش، مانند اره میزی پرسرعت یا برشگر نوع (Billerud پیوست A را ببینید)، که قادر باشد آزمون‌ها را با کیفیت برش شرح داده شده در بندهای 8.3 و 8.4 برش دهد. 5.3 بلوک‌های راهنما، دو بلوک مستطیلی با پرداخت صاف و ابعاد تقریبی 20 mm x 20 mm x 100 mm، برای نگه داشتن آزمون و عمود نگه داشتن آن نسبت به سطوح صفحات. توصیه می‌شود هر بلوک راهنما به یک دستگیره مجهز شود تا امکان جابه‌جایی ایمن هر بلوک در طول آزمون فراهم شود.

8 آماده‌سازی آزمون‌ها

8.1 آزمون‌ها را در همان شرایط جوی مورد استفاده برای آماده‌سازی نمونه آماده کنید.
8.2 با استفاده از تیغه تیز و روشی که موازی بودن برش‌ها را تضمین کند، از نمونه آزمون‌هایی با ابعاد زیر برش دهید: $100,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ در جهت عمود بر فلوت‌ها و 70 mm تا 300 mm در جهت موازی با فلوت‌ها، به گونه‌ای که آزمون‌ها از ناحیه‌ای آسیب‌نندیده از نمونه به دست آیند.
8.3 از نواحی آسیب‌نندیده نمونه آزمون‌ها (8.2)، با استفاده از دستگاه برش مناسب (5.2)، تعداد کافی آزمون با عرض $25,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ در جهت موازی با فلوت‌ها برش دهید تا 10 آزمون معتبر به دست آید. سپس ابعاد هر آزمون $25,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ در ارتفاع (جهت فلوت‌ها) و $100,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ در طول (جهت عمود بر فلوت‌ها) خواهد بود.
اگر از برشگر نوع (5.2) Billerud استفاده می‌شود، نوار برش‌خورده را تا جایی وارد کنید که تقریباً با انتهای متوقف‌کننده تماس پیدا کند و اطمینان حاصل کنید طول کافی از نوار در طرف دیگر تیغه‌ها امتداد داشته باشد و لبه آن با راهنمای گونیا در تماس باشد.
صرف‌نظر از روش برش، لبه‌های تحت بار باید به صورت تمیز بریده شده، صاف، موازی و عمود بر سطوح مقوا باشند (8.4).

9 روش اجرا

آزمون‌ها را در اتمسفر استاندارد مورد استفاده در بند 7 انجام دهید. در حالی که صفحات دستگاه آزمون فشار (5.1) به اندازه مناسب از هم جدا هستند، آزمون را از یکی از لبه‌های برش‌خورده 100 mm روی صفحه پایینی قرار دهید. آن را با قرار دادن یک بلوک راهنما (5.3) در هر طرف، مهار کنید. هنگامی که بار به حدود 50 N رسید، می‌توان بلوک‌های راهنما را از آزمون دور کرد. این بلوک‌ها را می‌توان روی صفحه باقی گذاشت یا از آن خارج کرد. در صورت لزوم، اقدامات مناسب را انجام دهید تا وزن بلوک‌های راهنما در قرائت نیرو دخالت نکند.
دستگاه آزمون را تا شکست آزمون به کار اندازید. شکست آزمون را می‌توان با مشاهده یک بیشینه در منحنی بار-تغییر مکان شناسایی کرد؛ این نقطه اغلب با فشردگی قابل مشاهده در بدنه آزمون و/یا پیچش لبه‌های آزمون در محل تماس با صفحات بارگذاری همراه است. حداکثر نیرو F_{max} ایجاد شده تا

لحظه وقوع شکست ناگهانی را با دقت نزدیکترین 1 N ثبت کنید. آزمون را روی تعداد کافی آزمون تکرار کنید تا حداقل 10 نتیجه معتبر به دست آید.

10 محاسبه

10.1 میانگین حداکثر نیرو، F_{max} ، و انحراف معیار، sF_{max} ، را محاسبه کنید.

10.2 مقاومت فشاری لبه‌ای R را که بر حسب کیلونیوتن بر متر بیان می‌شود، با دقت نزدیکترین 0,01 kN/m و با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$R = \frac{\bar{F}_{max}}{l} \quad (1)$$

where

$\bar{F}_{max}$ is the mean maximum force, in newtons;

l is the length of the test piece, in millimetres (100 mm).

10.3 انحراف معیار مقاومت فشاری لبه‌ای، sR ، را که بر حسب کیلونیوتن بر متر بیان می‌شود، با دقت نزدیکترین 0,01 kN/m و با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$s_R = \frac{s_{F_{max}}}{l} \quad (2)$$

where

$s_{F_{max}}$ is the standard deviation of the maximum force, in newtons;

l is the length of the test piece, in millimetres (100 mm).

پیوست A

(اطلاع رسان)

نمونه‌هایی از دستگاه‌های برش مناسب

A.1 اره میزی پرسرعت مجهز به تیغه دندان‌ریز، بدون لبه‌گذاری، با سنگ‌زنی توخالی و صفحه گلوگاهی با حداقل لقی، به‌طوری‌که تیغه اره نسبت به میز نگهدارنده نمونه در زاویه 90° قرار داشته باشد.

A.2 برشگر نوع Billerud مجهز به تیغه‌های صاف، مستقیم، موازی و تیز با ضخامت تقریبی 0,5 mm که با زاویه‌ای حدود 3 mm پخ‌زده شده‌اند. اگر از تیغه‌های تک‌پخ استفاده می‌شود، تیغه‌ها باید به‌گونه‌ای نصب شوند که سطوح صاف آن‌ها رویه‌روی یکدیگر، یعنی به سمت داخل، قرار گیرند. تیغه‌های چنین برشگری باید در راستای مناسب نگه داشته شوند. برشگر نوع Billerud معمولاً برای برش آزمون از مقوای سه‌جداره و برخی مقوای دوجداره سنگین مناسب نیست. توصیه می‌شود تیغه‌های این نوع برشگر بین دو بار تیزکردن یا تعویض، بیش از 50 بار استفاده نشوند.



دستگاه آزمون سوراخ‌شدن مقوا مطابق DIN 53142-1

- اندازه مخروط 60 mm*60*60
- ظرفیت 1- [48 طبق درخواست مشتری]
- نمایشگر لمسی 7"



- پرینتر حرارتی برای چاپ گزارش
- نمایش مستقیم نتیجه

دستگاه آزمون مقاومت فشاری لبه‌ای مطابق DIN EN ISO 3037

- شامل فیکسچرهای آزمون مطابق استاندارد
- ظرفیت نیرو 100 Kgf
- بالاسکرو
- تک‌ستونه
- خروجی داده USB به رایانه
- خروجی گزارش در MS EXCEL



دستگاه آزمون ترکیدگی هیدرولیکی مطابق DIN EN ISO 2759

- مساحت آزمون 50 cm²
- افزایش فشار هیدرولیکی
- دیافراگم الاستیک
- نمایشگر لمسی نشان دهنده فشار و ارتفاع نمونه هنگام ترکیدگی
- خروجی داده USB به MS Excel
- شیر دستی برای تنظیم جریان سیستم هیدرولیک
- گیره پنوماتیکی نمونه
- نمایش ارتفاع نمونه هنگام ترکیدگی با استفاده از ترانسدیوسر خطی
- نمایش فشار آزمون
- حداکثر فشار 1000KPa
- تنظیم فشار گیره گیری آزمون
- نمایش فشار ترکیدگی
- شامل ویدئوی آموزشی