

سازمان برنامه و پژوهش

مشخصات فنی عمومی در زهای انساط

دستگاه استانداردی فنی

شهریه شماره ۷۴ شهریور ماه ۱۴۰۰

این نشریه پیش‌نویس مشخصات فنی عمومی برای درزهای ابیساط
میباشد و در دیف سایر نشریه هایی است که در زمینه مشخصات فنی
عمومی کارهای ساختمانی با استفاده از خدمت مهندسان مشاور تکنوازی
به دوزیان فارسی و انگلیسی تهیه شده و در اختیار علاقمندان قرار گرفته
است.

ضمن قدردانی از خدمات کارشناسان موسسه مذکور این نشریه اینکه
دراختیار دستگاههای اجرائی و مهندسان مشاور و متخصصین فنی
قرار میگیرد که با مطالعه آن هرگونه نظر اصلاحی داردابراز فرمایند
که در تهیه متن نهایی مورد استفاده قرار گیرد.

دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی



فهرست مدرجات

قسمت اول - مقررات کلی ساخت درزهای انبساط

<u>صفحه</u>	<u>شیر</u>	<u>ردیف</u>
۱	دامنه کار	۱-۱
۱	استانداردها و آئین نامه ها	۲-۱
۱ الی ۲	نمونه و آزمایش	۳-۱
۲	ارجحیت	۴-۱
۲	بازرسی	۵-۱

قسمت دوم - درزانبساط درساختمان

کلیات	ردیف
۱ الی ۴	۱-۲
۴ الی ۵	۲-۲
۵ الی ۶	۳-۲
۶	۴-۲
۶ الی ۷	۵-۲
۷	۶-۲
درزهای انبساط درساختمانهای ساخته شده ازصالح بنائی	۷-۲
درزهای انبساط درکارهای بتنی	۸-۲
درزهای انبساط درساختمانهای فولادی	۹-۲

قسمت سوم — درزهای انبساط درسايرکارهای ساختمانی

ردیف	شرح	صفحه
۱-۳	پلهای جاده های اصلی	۱۶ الى ۱۴
۲-۳	درزهای انبساط در پیاده روهای وراهروها	۱۶ الى ۱۸
۳-۳	درز انبساط در کف فرودگاهها	۱۸ الى ۱۹
۴-۳	شرایط کلی برای درزهای انبساط	۱۹ الى ۲۲
۵-۳	دروز انبساط در آبروهای بتنی	۲۲
۶-۳	درز انبساط در دیوارهای حائل (پشتواره ای)	۲۳
۷-۳	درز انبساط در طاقهای قوسی (ضربی) بتنی (دیوارهای روی قوس)	۲۳ الى ۲۴
۸-۳	درز انبساط در ساختمان دال پلهای هوائی	۲۴

قسمت اول

مقررات کلی ساخت درزهای انبساط

۱- رامنه کار

الف - کارهای ساخت درزهای انبساط شامل تهیه کارگر، مصالح، وسائل و دستگاهها و انجام کلیه کارهای لازم برای اجرای کامل کارهای ساخت درزهای انبساط برطبق نقشه ها و مقررات اسناد قرارداد بارضایت کامل دستگاه نظارت میباشد.

۲- استانداردها و آئین نامه ها

الف - کلیه مصالح باید مطابق استانداردهای مربوطه ایران و همچنین سایر ملزمات مندرج دراین مشخصات فنی - عمومی باشد. مصالحی که برای آن استاندارد ایرانی تهیه نشده و یا مصالحی که دراین مشخصات فنی عمومی ذکر نشده اند باید مطابق با استانداردهای بین المللی مورب قبول دستگاه نظارت باشد.

۳- نمونه و آزمایش

الف - کلیه مصالح و کارهای مشمول آزمایشات مندرج دراین مشخصات فنی - عمومی و یا آزمایشات خواسته شده دیگر از طرف دستگاه نظارت خواهد بود.

ب - در صورت درخواست دستگاه نظارت، پیمانکار موظف است بهزینه خود و قبل از شروع کار تعداد کافی نمونه برای تصویب در اختیار دستگاه نظارت قرار دهد و اسناد و دلایل کافی نسبت به مناسب بودن مصالح

مقررات کلی ساخت درزهای انبساط

و مرغوبیت گارارائه نماید .

ج - صالح حمل شده بکارگاه که به عنوان نامرغوب ترازنمونه های مسورد تصویب باشند و پا مطابق مشخصات نباشند مردود شناخته شده و باید از محوطه کارگاه خارج شوند .

۱-۴ ارجحیت

الف - هرگاه بین مندرجات این مشخصات فنی - عمومی و نقشه های مربوطه تناقضی نماید شود ارجحیت آن مطابق مفاد ماده ۲ پیمان با نقشه ها خواهد بود .

۱-۵ پارسی

الف - پیمانکار موظف است که تسهیلات لازم راجهت بازدید رستگاه نظارت در کلیه اوقات از کارگاهها ، انبارها ، و محل کارفرامهم نماید . فراهم آوردن اینگونه تسهیلات توسط پیمانکار بهیچوجه از مسئولیت های محوله به او که در مدارک پیمان ذکر شده است نخواهد کاست .

قسمت دوم

در زانبساط در ساختمان

۱-۲ گهیات

الف - انبساط و انقباض در راشر حرارت تولید اشکالاتی در ساختمان مینماید که بقرار زیر میباشند و باید در اینصورت در زهای انبساط ایجاد نمود .

۱ - حرکت تمامی ساختمان : در موارد یک انبساط و انقباض یک ساختمان طویل و یا قسمتی از آن در راشر مقاومت ساختمانهای مجاور و پای موانع مجاور دیگر محدود میگردد فشار فاصله را باید بطريق مناسبی لفظ نمود . بنابراین بین ساختمانهای جدید و ساختمانهای موجود مجاور و نیز بین یک قسمت اصلی ساختمان و یک قسمت عمود بر آن که طول آن ۵۰ متر باشد باید در زانبساط ایجاد گردد .

۲ - حرکت نسبی بین قسمتهای مختلف یک ساختمان که در عرض درجه حرارت های مختلف قرار گرفته باشند ، بعنوان مثال سقف یک ساختمان معمولاً " از سایر قسمتها بسیار گرمتر میگردد و بیش از دیوارها بخصوص دیوارهایی که در سایه قراردارند منبسط میگردد و یا بین اسکلت ساختمان و پوشش آن انقباض و انبساط نسبی صورت میگیرد یعنی در موارد یکه اسکلت ساختمان بوسیله تشریخی از مصالح پوششی پوشیده گردیده این

درز انبساط در ساختمان

حرکتهای نسبی انجام میگیرد.

۳- حرکت نسبی بین مصالح مختلف : در موارد یکه مصالحی که حدود و درجه انبساط آنها متفاوت است باهم کار رفته باشند و متصل باشند باید بین آنها برای جلوگیری از کج و معوج شدن آنها که حتی در طولهای کوتاه اتفاق میافتد درز انبساط ساخته شود.

۴- پوشش‌های مسی، برنزی، آلومینیومی و فولاد ضد زنگ (Stainless Steel) وغیره باید طوری نصب گردند که بتوانند جای اسکلت فلزی منبسط و منقبض گردند.

۵- درزهای انبساط باید در استرداد محیط فوند اسیون موتورهای برای جلوگیری از پخش ارتعاشهای موتور با طراف و تسهیل نشست فوند اسیون جای تسمیهای مجاور ایجاد گردند.

ب - درزهای انبساط باید بر طبق جزئیات ذکر شده در نقشه ها و مشخصات فنی ساخته شوند.

۲-۲ انواع درزهای انبساط

الف - درزهای انبساط در پیش سلح یکپارچه : در این نوع ساختمانهای درزهای انبساط کاملاً با بریدن سقف، دیوارها و کف طبقات ساختمان اراده پیدا میکند

ب - ساختمانهای فولادی "در این نوع ساختمانهای دارای دیوارهای تیفهای میباشند اما در مخالق وجود دارد و باید

درز انبساط در ساختمان

درز انبساط بصورت یکی از طرق زیر ساخته شود :

- ۱- درز انبساط ساختمان را کاملاً بد و قسمت تقسیم ننمایید.
- ۲- بخصوص درمورد ساختمانهای که سقف آنها از دال بتنی میباشد درز انبساط فقط در طبقه بالا ادامه داشته و در حد کف طبقه بالا متوقف میگردد. دال سقف در اثر حرارت سریعتر از دیوارها منبسط میگردد. دنبال براین ستونهای فلزی طبقه بالا باید کابنی برای جذب فشار افقی حاصل از انبساط سقف باشند. انبساط و انقباض قسمتهاي طبقات زیرین که از مصالح بنائي ساخته شده اند باید بوسیله درزهای انبساط موضعی جذب گردیده و قسمتی از آن نیز بوسیله اعضاء فلزی اسکلت ساختمان دفع گردد.

ج - ساختمانهای ساخته شده از مصالح بنائي : در این نوع ساختمانها نیز درزهای انبساط ساخته شود. این درزها معمولاً در بین درزهای معمولی ملات بین مصالح پنهان میمانند.

۳-۲ انواع فیلر

- الف - نوع فیلر باید طبق نوع ذکر شده در نقشه ها باشد.
- ب - نوع پیش ساخته قالب ریخته باید از انواع ذیل باشد :
 - ۱- ترکیبی (اسفالت (قیر)، الیاف گیاهی)
 - ۲- گنفی (با رویه صمغ لاستیکی)
 - ۳- لاستیک اسفنجی
- ۴- ترکیب چوب پنبه و آسفالت (قیر)

د رز انبساط در ساختمان

۵- چوب پنیه‌ای

ج - نوع ماستیک باید ازانواع ذیل باشد :

۱- ترکیبات آسفالت (قیری)

۲- ترکیبات آسفالت و صمغ لاستیک (در رنگ‌های مختلف)

۴- فاصله بین درزهای انبساط

الف - فاصله بین درزهای انبساط باید به قرار زیر باشد :

۱- ساختمانهای بتن مسلح یکپارچه : معمولاً "درزهای انبساط در هر ۶۰ متر فاصله ایجاد میگردند" معنداً در بعضی موارد شخصی این فاصله را به ۳۰ متر تقلیل می‌بینند و با کاربردن آرماتورهای طولی درین میتوان این فاصله را تا ۹۰ متر رسانید.

۲- ساختمانهای فولادی : رجوع شود به قسمت ۲-۹ الف.

۳- ساختمانهای ساخته شده از مصالح بنائی : معمولاً "در این نوع ساختمانها که بطور مجزا بوده و به ساختمانها ویا موادی متصل نباشند فاصله درزهای انبساط باید در حدود ۳۳ متر باشد".

۵- تدارکات لازم در ارتفاع کف ساختمان

الف - ساختمانهایی که درزهای انبساط در تمام ارتفاع آنها ادارا مدارد باید طوری ساخته شوند که بتوانند بر روی فوند اسیون خود بلطفزند.

۱- ساختمانهای بتن یکپارچه : باید دارای درزهای لغزش بین

د رز انبساط در ساختمان

دیوارها و فوند اسیون باشند.

۲- ساختمانهای ساخته شده از مصالح بنائی : د راین نوع ساختمانها لایه ملات بین فوند اسیون و دیوار بصورت د رزانبساط مناسبی عمل مینماید.

۶-۲ انواع مخصوص ساختمانها

در ساختمانهای از قبیل تقطیر گاهها و آجوسازیها و سردخانه ها مقدار انبساط و انقباض بمراتب بیشتر از ساختمانهای معمولی است بنابراین عرض د رزهای انبساط باید د راین ساختمانها با مقدار انبساط همانستگ باشد.

۷-۲ د رزهای انبساط در ساختمانهای ساخته شده از مصالح بنائی

الف - در خط پاریک شدن عرض یک ساختمان و در تقاطع در ساختمان بطورکلی د رزهای انبساط باید در نقاط مذکور در زیر فراهم گردند.

۱- در خط پاریک شدن عرض یک ساختمان

۲- در تقاطع و دیوار در ساختمانهای به اشکال L, T و ٹ

ب - دیوارهای طویل : د راین دیوارها فواصل د رزهای انبساط از یکدیگر باید طبق جدول ۱-۲ باشد. عرض این د رزها باید ۹ میلیمتر باشد و در موارد یکه د (۲) و یا بیشتر از د رز انبساط لازم است فاصله انتهای ساختمان تا نزد یکترین د رز انبساط نباید از نصف (۱/۴) فاصله داده شده در جدول ۱-۲ تجاوز نماید.

درز انبساط در ساختمان

جدول ۱-۲

فاصله درزهای انبساط در دیوارهای طویل از مصالح بنائی

ماگزینم طول دیوار، متر				حدود درجه حرارت محیط خارج * °C
بدون وسائل حرارتی، عایق بندی شده		بدون وسائل حرارتی ولی بد ون عایق بندی		
دیوار پرکاراچه	دیوار با فضای باز	دیوار پرکاراچه	دیوار با فضای باز	
۳۲/۵	۲۰	۳۳	۶۶	۲۷ ویا بیشتر
۴۵	۹۰	۳۲/۵	۲۰	۳۲ کمتر از

* حدود حرارت از کمترین درجه حرارت متوسط به بالا ترین درجه حرارت منظور شده میباشد.

+ مقدار فضای باز در دیوار ۰.۲ درصد یا بیشتر از مساحت کل دیوار میباشد.

ج - محل درزهای انبساط : حدود دقیق لازم در طرح و ساخت درز انبساط بستگی باین که ساختمان سکونتی دائم، ویا ساختمان تأسیساتی ویا موقتی میباشد دارد. محل درزها باید بقرار زیر باشد :

۱ - در تقاطع ۰.۹ درجه قسمتهای فرعی ساختمان یا قسمت اصلی

۲ - در تقاطع چندین ساختمان که بهم ارتباط دارند.

۳ - در مواردیکه دیوار یا دیوارهای یک ساختمان جدید به یک ساختمان موجود متصل میگردد که در این صورت بسته به مدت زمان احتمالی عمر ساختمان موجود باید بمنظور تسهیل حرکتهای نسبی عمودی در دیوارها و لایه نوار مسی آب بندی ویا مصالح درز بندی ماستیک در درز انبساط بکار برد شود.

۲- رز انبساط دیوارهای ساختمان

۴- در خط عمودی تقاطع دیوارهای نورگیر زیرزمینهای، دیوارهای حائل و سایر دیوارهای مشابه از نوع مصالح بنائی باد دیوارهای اسکلت ساختمان میتوان از درزهای انبساط بالا یه ماستیل استفاده نمود.

۵- فرنیز سقف در هر ۶ یا ۱۰ متر باید درزهای انبساط پضخامت ۱۳ میلیمتر ایجاد گرد و سپس با کتان آگو و به قیر یا قطره ران درز پندی گردیده و روی درز بوسیله ماده درزیندی مناسب پنداشی گرد.

۶- سقفها و همچنین کفهای خارج ساختمان که از کاشیمای سنگی ساخته شده اند باید دارای درزهای انبساط لازمه باشند این درزها باید از نوع آسفالت پیش ساخته، چوب پنهانهای و یا فلزی بوده و در هر درجهت در فواصل تقریباً ۶ متر از یکدیگر در خطوط تقاطع کف با دیواره فرنیز و سایر مواد قائم ایجاد گردند.

۷- اعضاء فلزی ساختمان که دارای طول زیاد بوده وباربر مصالح بنائی و یا مصالح اندود کاری میباشند محتملاً تولید انبساط های متفاوت با آنها مینمایند در اینصورت باید در این اعضاء و یا مصالح پوششی ویا در هر دو درزهای انبساط بکار برده شود.

۴-۸ درزهای انبساط در کارهای هنری

الف- ضخامت درزها

۱- حداقل ضخامت درزها باید از ۲۵ تا ۳۷ میلیمتر باشد معنیزا در صورتیکه یک ساختمان در ایستگاه بنادر گرد دلزومی به ضخامت بیش از ۱۳ میلیمتر نیست.

درز انبساط در ساختمان

۲- بعلت منتشر و اشتمن اثر ناشی از زلزله بخصوص برای ساختمانهای بلند، ضخامت درزها باید باندازه‌ای باشد که از ضرر زدن قسمتهای مجاور یک ساختمان یا ساختمانهای مجاور ایجاد نماید. همین‌گردد راثر خم شدن ساختمانها بطرف یکدیگر جلوگیری شود.

ب - عمق لازم درزهای انبساط

۱- برای اینکه درزهای انبساط متمرث باشند باید کاملاً "ساختمان در تمامی ارتفاع آن قطع نماید" (رجوع شود به بند ۲-الف)

۲- لزومی پهاد ادامه درز انبساط در فونداسیون ستونهایی که در استاد عمودی درز انبساط قرار می‌گیرند نیست مگر اینکه ستون خیلی کوتاه و بدون انعطاف باشد.

۳- برای جلوگیری از ترک خوردن دیوارهای ساختمان در صورتی که این دیوارها بر روی دیوارهای فونداسیون حمل می‌گردند درز انبساط باید در این دیوارها نیز تعابیه گردید حتی اگر دیوارهای ساختمان در این درز انبساط باشند.

۴- درزهای انبساط سقف و دیوار باید در قریب سقف نیز ادامه یابد.

ج - محل درزهای

۱- در حالیکه دلیل بخصوص برای ایجاد درز انبساط در نقاطی که جهت ساختمان عوض می‌گردند از قبیل T، T و یا U وجود ندارد، مگر اینکه قسمتهای مجاور از مصالح کاملاً متغیر ساخته شده باشند با اینحال باید در این نوع تقاطعهای

د رز انبساط در ساختمان

د رز انبساط بعنوان احتیاط ایجاد گردد.

۲ - د رنقط تفاظع دیوار یا دیوارهای یک ساختمان جدید با یک ساختمان موجود.

۳ - د رنقط تفاظع چندین واحد ساختمانی بزرگ با یکدیگر.

۹ - طرز ساخت و جزئیات در زهای انبساط

۱ - در زهای انبساط باید طبق جزئیات راده شده در نقشه های ساخته شوند.

۲ - نفوذ ناپذیری در مقابل بار و آب (رطوبت) در مرور در زهای انبساط ضروری میباشد بنابراین در زهای انبساط باید
با نوع پوشش مناسب که در زیر شرح داده شده است
در زندگی گردید:

(الف) - با نوار (تسمه) های موجدار مسی بعيار (۵/۶ گرم)
مس که در کارهای آن سوراخهایی به قطر ۱۳ میلیمتر
به فواصل ۲۰ سانتیمتر از یکدیگر بمنظور مهارگردن
تسمه درین تعییه گردیده باشد.

(ب) - ماستیک (یاقیر)

(ج) - سایر مصالح مورد قبول و هر طبق دستورالعمل کارخانه
سازنده آن.

۹-۲ در زهای انبساط در ساختمانهای فلزی

الف : فواصل مجاز در زهای

۱ - معمولاً در ساختمانهای فولادی فواصل در زهای انبساط

د رز انبساط د رساختمان

از یک پیگر بیش از ۰ ۶ متر انتخاب نمیگردد معهدزا برای ساختمانهای بخصوص و در صورتیکه در نقشه ها ذکر شده باشد حد اکثر فواصل مجاز قید شده در جدول ۲-۲ باراعیت مفاد بند های ۹-۲ الف-۲ و ۹-۲ الف-۳ و ۹-۲ ب را میتوان بکاربرد.

جدول ۲-۲

حد اکثر فاصله مجاز د رزهای انبساط از یک پیگر رساختمانها و بناءهای فلزی - متر

طبقه بندی ساختمان و بناءهای دیگر	حد اکثر فاصله هر د رز نیز پیشین بار بند قائم	حد اکثر طول یک واحد ساختمانی (بین دو در راز انبساط) در امتداد ساختمان	حد اکثر عرض یک واحد ساختمانی (بین دو در راز انبساط) در امتداد ساختمان - عرض ساختمان
ساختمانهای دارای تاسیسات حرارتی (حرارت دارد هسته)	۹۰	۲۳۰	۱۵۰
ساختمانهای فاقد تاسیسات حرارتی (حرارت دارد هسته)	۷۵	۲۰۰	۱۲۰
اسکلت فلزی باز د روازه های باز	۵۰	۱۳۰	-

۲- در مواردیکه در حد فاصل مجاز د رزهای انبساط و بار بند قائم بکار رفته بشوند فاصله مجاز بین نقاط تقاطع ضربه رهای بار بند ها نباید در ساختمانها بیش از ۰ ۵ متر و در اسکلت فلزی باز د روازه های باز بیش از ۰ ۳ متر باشد.

درزانبساط در ساختن

۳ - در مواردی که ستونهای بتن مسلح پیش ساخته بکار میروند
در راهی انبساط نباید بیش از ۶۰ متر از هم دور باشند
و در صورتی که دیوارهای حمال بکار رفته باشد فاصله در راهی
انبساط باید بین ۴ تا ۶ متر باشد.

ب - در ز انبساط باید ساختمان را کاملاً بد و قسمت مجزا تقسیم نماید.
در این صورت در ستون مجزا و د و سقف مجزا وغیره باید در نظر گرفته شود.
محور ستونها که دارای یک گوند اسیون مشترک خواهند بود
باید هرگذام با فاصله ۵۰۰ میلیمتر در طرفین در ز انبساط قرار گیرند.

ج - تعبیه در ز انبساط در اتصالات اعضا فلزی بیکدیگر (تیرها به ستونها) که برای حرکات انبساطی ایجاد میگردند (از قبیل سوراخهای بیضی شکل بزرگتر از اندازه برای عبور پیچها) باندازه کافی قابل اطمینان نیست و حتی الاماکن باید از نکاربردن این نوع در راهی انبساط خودداری گردد.

د - خرپاهای فلزی که طول آنها بیش از ۱۳/۵ متر میباشد باید در یک انتهای برای ازدیاد طول و حرکت آزاد باشند.

قسمت سوم

درزهای انبساط در سایر کارهای ساختمانی

۱-۳ پلهای جاده‌های اصلی

الف - کلیات : کلیه درزهای انبساط باید مطابق نقشه ها ساخته گردند .

ب - انواع درزها

۱- درزهای باز باید در نقاطی که در نقشه ها ذکر گردیده اند بوسیله را خل کردن و سپس خارج کردن یک تخته صاف ، تسمه فلزی و یا سایر مصالح مورد قبول ساخته شوند . را خل و خارج کردن تسمه ها باید بدون کدن لبه ها و یا شکاندن گوشه های بتن باشد . آرماتورها نباید درزهای انبساط باز را قطع نمایند مگر اینکه در نقشه ها چنین قید شده باشد .

۲- درزهای سربسته : درزهای انبساط که با ریختن بتن در اطراف آن ایجاد میشوند باید شبیه درزهای انبساط باز ساخته شوند . در صورتیکه این درزها دارای فیلرهای قالب ریزی شده پیش ساخته باشند فیلر (مصالح پرکننده درز) باید در موقعیکه بتن دریک سمت در ریخته میشود قبلاً " درجای صحیح خودکار گذاشته شده باشد . هنگامیکه کفر از قسمت بتن ریزی شده برداشته شد بتن سمت دیگر باید ریخته شود . مصالح آب بندی مناسب از نوع فلزی ، لاستیک و یا پلاستیک باید در حقیقت مطابق جزئیات نقشه ها در درزهای انبساط بکار روند .

درزهای انبساط در سایر کارهای ساختمانی

ج - فیلر

۱- فیلرهای قالب ریزی شده پیش ساخته : نوع مرجع که در اثر —

کشش عرض آن کم نمیگرد و باید با مشخصات AASHO M153

برای فیلرهای قالب ریزی شده پیش ساخته برای درزهای —

(Specification for انبساط درین مطابقت نماید

Premolded Expansion Joint Fillers for Concrete)

۲- الیاف قیراندو د باید با مشخصات AASHO M153 (یا

ASTM D1752) برای فیلرهای پیش ساخته برای درزهای —

(Specification انبساط درین مطابقت نماید

for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete)

۳- انواع مصالح قیری باید با مشخصات AASHO M133 برای

فیلرهای پیش ساخته برای انبساط درین مطابقت

(Specifications for Preformed Expansion Joints for Fillers in Concrete)

د - حافظهای فلزی لبه های درز انبساط : مشخصات ذیل باید رعایت

گردند :

۱- تسممهای فلزی، نبیشی ها و یا سایر پروفیلهای فلزی باید

در کارگاه دقیقاً به شکل مورد نظر که با شکل وضعیت رال بتنسی

تطابق نماید درآورده شود.

۲- طرز ساخت ورنگ آمیزی آنها باید برطبق مشخصات قید شده

در مشخصات فنی مربوطه انجام گیرد.

۳- در مواردی که در نقشه ها و یا سایر مدارک پیمان قید گردیده باشد

د رزهای انبساط در سایر کارهای ساختمانی

این مصالح باید در صورت عدم رنگ شدن گالوانیزه باشند.

۴- سطح دال تمام شده در تمامی سطح باید مطابق ابعاد ذکر شده و صاف و مسطح باشد.

۵- محل درزها باید قبل از ریختن بتن کاملاً و بطور واضح تعیین گردد.

۶- عرض درز (فضای بین دالهای بتنی و طرف درز) باید مطابق اندازه داده شده در نقشه ها باشد و باید وقت کافی در جلوگیری از بهم خوردن این فاصله بعمل آید.

۷- مصالح آب بندی (مانع نفوذ رطوبت) : مصالح آب بندی لازماً زنوع فلزی لاستیک و یا پلاستیک باید طبق دستور نقشه ها در نقاط مشخص شده کار گذاشته شوند، در موارد یکه پیش بینی لازم برای تغییر طول در دال در رزها در نظر گرفته شده است مصالح آب بندی باید از نوعی باشند که به درزاًسیب وارد ننموده و مانع کمزیار شدن اسلول نگردند. این مصالح باید در صورت لازم رویهم منطبق شده، جوش و یا لحیم گردند تا بصورت ممتد درون درز انبساط فرار گیرند.

۲-۳ درزهای انبساط در پیاره روهای و راهروها

الف- محل درزها : درزهای انبساط باید همیشه در محل تقاطع پیاره روهای و راهروها با ساختمانها، پلها و تقاطع با سایر راهها ایجاد گردند.

ب- عرض درزها

۱- عرض درزها بستگی به طرح پیاره رو، به دانه بندی مصالح

د رزهای انبساط در رسایر کارهای ساختمانی

دانه‌ای ووضعیت آب و هوای وجفرا فیائی محلی دارد معملاً زا
این فاصله نباید از ۲۵ میلیمتر تجاوز نماید و معمولاً ۱۹ میلیمتر
در نظر گرفته می‌شود.

۲- در موارد بخصوصی که به فضای بیش از ۵ میلیمتر برای انبساط
نیاز می‌باشد از قبیل تقاطع با پلهای وریل گذاری باید در ویاسه
در راه انبساط با عرض استاندارد که در بالا ذکر شده است بفوایل
تقریباً ۶ متر از یکدیگر بکار برد.

ج - میله‌های انتقال بار

۱- میله‌های طولی برای انتقال بار باید درجهت عمود بر محور
در راه انبساط بکار برد و شوند. یک سراین میله‌ها باید درین
مهار گرد و سرد یگر آن در داخل بتن آزاد باشد.

۲- انتهای آزاد میله‌ها باید در داخل یک کلاهک فلزی یا
انگشتانه که کاملاً دور میله را بگیرد بمنتظر ایجاد فضا برای
حرکت میله در هنگام انبساط بتن تعبیه گردد. این فضای
باید باندازه ۶ میلیمتر از عرض در راه انبساط بزرگتر باشد.

۳- برای جلوگیری از قفل ویست انتهای آزاد میله باید این قسمت
میله را با قشری از رنگ قرمز و آبی سریع رنگ نمود و روی آنرا
قشری از گریس مخصوص روغنکاری ازنوع معدنی زد و یا فقط
یک قشر از گریس روغنکاری، اسفالت مایع از درجه RC1 و یا
RC2 و یا قیرنوع MC2 بکار برد.

د - فیلر: فیلرها باید طوری ساخته شده باشند که بتوان وسائل
انتقال بار (از قبیل میله‌های انتقال بار) را در آنها کارگذاشت

د رزهای انبساط در سایرگارهای ساختمانی

و بتوان روی د رز را با مصالح د رزیندی مناسب پوشاند . ارتفاع سطح فیلر باید ۱۹ میلیمتر از سطح کف پائین تر باشد . حداقل ضخامت فیلر (قالب ریزی شده پیش ساخته) باید بقرار زیر باشد :

فواصل د رزها ۶-۴/۴ متر ۶-۹ متر ۱۵-۱۸ متر
ضخامت فیلر ۶ میلیمتر ۹/۵ میلیمتر ۱۲/۵ میلیمتر ۲۵ میلیمتر

۳-۳ درز انبساط در کف فرود گاهها

الف - محل د رزها

۱ - درز انبساط باید در تقاطع کف با ساختمانها و سایر بناءهای فرود گاه و موانع غیر موقت و نیز در تقاطع با باند پرواز ، باندهای مانور و باندهای پارکینگ فرود گاه وغیره ایجاد گردد .

۲ - در موارد یکه تعداد زیادی د رزهای انقباض بکار برده شده اند در رزهای انبساط چندان لازم و در عین حال مناسب نمیباشند زیرا حتی الا مکان عرض کل د رزهای انبساط کم باشد تا قفل و بسته رانه های بتن دراین د رزها حفظ گردد .

ب - عرض د رزهای انبساط : عرض د رز انبساط برای کف فرود گاهها باید بین ۱۹ و ۳۷ میلیمتر باشد .

ج - فاصله بین د رزهای انبساط

۱ - فاصله بین د رزهای انبساط باید بقرار زیر باشد :

(الف) بتن غیر مسلح ۲۶-۳۶ میلیمتر بسته به درجه حرارت

(ب) دال بتونی مسلح ۱۸-۲۳ میلیمتر بسته به درجه حرارت و آرماتور

درزهای انبساط درسایر کارهای ساختمانی

د - ساخت درزها : وقتی درزهای انبساط در گفتهای بتنی حمل ترافیک ساخته میشوند باید برای انتقال با رازیک قسمت بقسمت دیگر در آنها میله های انتقال باریکا برد .

یادآوری : بطورکلی در تعییه درز انبساط در گف فرود گاهها باید ضوابط های مندرج در دستورالعمل طرح واجرای رویه های بتنی فرود گاه نشریه شماره ۴ دفترحقیقات واستانداردهای فنی ملاک عمل قرارگیرد .

۳-۴- شرایط کلی برای درزهای انبساط

الف - فیلر

۱- مصالح فیلر برای درزهای انبساط باید از نوع تخته های

(Cypress Redwood) باندازه های مناسب از چوب مصنوعی جنگلی

فاقد گره و پوسیدگی و یا از مصالحی که شکل اولیه خود را در تحت فشار حفظ مینمایند (نوع مسترچ که در اثر کشش عرض آن کم نمیگردد) از قبیل الیاف قیراند ود و یا سایر مصالح مشبك که مورد قبول دستگاه نظارت باشد .

۲- ضخامت (قطر) فیلر معمولاً " باید بین ۱۹ تا ۲۵ میلیمتر وعرض آن ۱۳ تا ۲۰ میلیمتر کمتر از ضخامت بین کف باشد (به بند ۳ - ۲ - ۲ نیز رجوع گردد) .

۳- فیلر باید در تما می عرض درز انبساط ادامه داشته باشد و در صورتی که درد و یا سه تکه جداگانه تهیه شده باشد انتهای تکه های پشت سرهم باید بیکدیگر متصل گرددند .

۴- فیلر باید در امتداد عمود بر لبه جاده (پیاده رو ، غیره) و نیز عمود بر سطح آمده شده زیرسازی جاده در محل مشخص شده به کف محکم کاری گردد . در مواردیکه فیلر شقی لازم را برای اینکه بوسیله میله های مهار بزمین مهار گرددندارد باید از یک تسمه فلزی مخصوص نصب یا نقاله استفاده نمود .

د رزهای انبساط در سایر کارهای ساختمانی

۵- در موارد یکه فیلر از مصالحی بخیر از چوب مهیا شد باید به منظور راستا و در خط نگهدارشتن قیلر در موقع بتن ریزی از یک جدار محافظ فلزی در دو طرف فیلر ویک سرپوش استفاده نمود . قبل از بتن ریزی بطور کامل باید ابتداد رهرب و طرف فیلر مقدار کافی بتن ریخته شود .

۶- برای جلوگیری از تجمع تکه های بتن در دو انتهای فیلر باید فیلر کاملاً به کفرهای دو طرف جاره (پیاره روغنی) چسبیده باشد و علاوه بر آن باید مطابق شکل مقطع بتن کف ساخته شده در قسمتهایی که بتن کام دارد شده است اطراف آن وبا داخل آنرا بخوبی بپوشاند .

۷- در ز انبساط باید در هنگام بند کشی بتن که ممکن است در بالا آن جمع شده باشد تمیز گردد .

۸- عرض درز در بالای فیلر باید مساوی عرض فیلر وبا از آن بزرگتر باشد و هیچگونه زائد ای ازین کف نباید در بالای فیلر وجود داشته باشد . در فضای درز انبساط نباید بهیچوجه هیچگونه تکه های بتن وجود داشته باشد .

ب - کارهای تکمیلی در ز انبساط

۱- لبه های فوقانی در ز انبساط باید با بوسیله افزار مخصوص پیخ کردن که قوس آن کوچک باشد پخ گردد . شعاع مطلوب منحنی این افزار ۳ میلیمتر (۱/۸ اینچ) میباشد زیرا با این شعاع میتوان فاصله د ولبه در ز را در حد اقل لازم حفظ نمود از عدد و میزان گردیدن مصالح محافظ روی فیلر بوسیله ترافیک جلوگیری نمود .

د رزهای انبساط در رسایرگارهای ساختهای

۲- پس از بند کشی وین نمودن لبه های د رز و تکمیل سطوح مجاور د رز ، سطح بتن باید بوسیله خط کشی امتحان گرد د و در صورت لزوم اقدامات لازم جهت ایجاد یک سطح عاصف در مجاورت وروی د رز انبساط انجام گیرد .

۳- در د رزهای انبساط باید میله های انتقال بار و با وسائل مقتضی دیگر برای انتقال بار از یک طرف د رز انبساط به طرف دیگر و برای حفظ همسطعی د وکف مجاور د رز انبساط تعییه گردند .

۴- میله های انتقال بار باید میله های گرد و صاف و عاری از هرگونه پوسته و برآمدگی بوده و بقطر و طول دارده شده و مرغوبیت ذکر شده در نقشه ها و مشخصات فنی باشند .

۵- میله های انتقال بار باید بوسیله پایه های مناسب باطنخ و ساختن که میله ها را محکم در میانه ضخامت بتن گذ و فواصل ذکر شده نگهداشد از د رمل خود کار گذاشته شوند .

۶- فاصله میله های انتهائی انتقال بار از لبه های جاره (پیاده رو و غیره) باید باندازه نصف فاصله بارهای میانی از یکدیگر باشد . در موقع کار گذاشتن میله ها ، پایه ها باید طوری باشند که میله ها را موازی با محور مرکزی جاره و نهیز موازی با سطح جاره نگهدازند .

۷- انحراف از استداره ذکر شده در بالا باید از یک (۱) میلیمتر در ده (۱۰) میلیمتر تجاوز ننماید .

۸- نهی از میله انتقال بار ریکطرف د رز باید طوری باشد که قفل و بست تولید نکرده و هراحتی بلغزد . برای این منظور باید این

د روزهای انبساط د رسانی برکارهای ساختمانی

نیمه را با محلولهای مختلف رنگ وبا گریس آغشته نمود . معمولاً یک قشر از قیر MC2 بروی له و قشر رنگ قیری کافی میباشد . هر نوع ماده یا محلول مناسب دیگرکه به تصویب دستگاه نظارت پرسد نیز قابل قبول میباشد (به بند ۳-۲-۳ ج - ۳ نیز رجوع شود) .

- ۹ - نیمه آزاد میله انتقال هار باید محکم و دقیق د رون یک سروش (انگشتانه) محافظت که بوسیله شاخصهای در داخل هتن مهار گردیده باشد قرارگیرد تا برای حرکت میله د موقع بسته شدن د روز فضای کافی موجود باشد .

- ۱۰ - قبل از ریختن هتن باید دقت کافی برای اطمینان از رعایت دقیق مقاد فوق بعمل آید و موارد مورد تصویب دستگاه نظارت قرارگیرد .

۵- د روز انبساط د رآبروهای بتنی

الف - ضخامت روز : د روزهای انبساط د رآبروهای بتنی را میتوان بوسیله ایجاد شکافی بضخامت ۱۹ سانتیمتر ایجاد نمود . سپس د رقامت آبرو باید بوسیله تسممهای (نوارهای) مسی بضخامت ۶-۴ سانتیمتر و عرض ۲۴ سانتیمتر که د روست طول آن حلقه کروی شکل بشمعانع ۱۹ سانتیمتر تعبیه گردیده ببیند پیگر متصل گردند .

ب - فیلر : بقیه فضای د روز باید بوسیله فیلرالیا پیش ساخته قالب ریزی شده قیری ، خاک اره و ماسه پرگرد .

د رزهای انبساط در دیوارهای ساختمانی

۶-۳ درز انبساط در دیوارهای حائل (پشتواره ای)

الف - فاصله بین درزها : در رزهای انبساط در دیوارهای حائل از هن آرمه و هایغیره باید در فواصل حد اکثر ۲۷-۴ متری باشند.

ب - فیلر: در رزهای انبساط باید تمامی عرض دیوار را بیکی از طرق ذیل قطع نماید.

۱ - در صورتی که از بالا بدیوار نگاه شود قسمت میانی در رزانبساط (۱/۳ میانی) باید به صورت کام و زبانه بینده شده باشد. فیلر باید تمامی فضای درز را پنهان و ده و در صورت لزوم برطبق نقشه ها به مانع نفوذ آب مجهز گردد و با

۲ - در رزانبساط باید از هر گنبد از نصف عرض دیوار ادامه پیدا کرده و در این قسمت به طرف چوب یا راست منحرف شده و در نهضه دیگر ادامه داده میشود. هر دو قسمت درز باید با فیلر مورد قبول پرگرد و در خط مستقیم که در انتهای میانی دو قسمت درز را بیکد پس از متصل مینماید. پک لایه نمود برای جلوگیری از قفل و بسته دو قسمت دیوار تعیینه گردد.

۷-۳ در رزانبساط در طاقهای قوسی (ضریب) بتنی (دیوارهای رون قوس)

الف - نوع در رزانبساط : در این نوع دیوارها باید در رزهای انبساط قائم برای ایجاد فضای کافی برای حرکتهای انبساط و انقباض و خمش قوس ایجاد گردد.

ب - محل و فاصله در رزهای انبساط : این درزها باید در انتهای دیوار و در فواصل میانی که معمولاً بیش از ۵ متر نمیباشند ایجاد گردند و در اخل

د) درزهای انبساط در رسایرکارهای ساختمانی

آنها بوسیله فیلر مناسب پرگردند.

۸-۴ د) درزهای انبساط در پلمهای هوائی

الف - مدل درزهای هوائی : بهمنظور تسهیل حرکات انقباض و انبساط پلمهای هوائی باید در انتهای متحرک هر دهانه و در نقاط دیگر که طبق طرح لازم باشد درزهای انبساط مناسب ایجاد گردد.

ب - تسمههای محافظ : تسمههای محافظ باید طوری طرح گردند که روی درز را پوشانده و حتی الا مکان مانع تجمع هر نوع خاشاک بر روی طاقچه ستون پل گردند. این تسمههای ها باید بهطور محکم به قیرهای عرضی انتهایی کف متصل گردند.

EXPANSION JOINTS IN OTHER
CONSTRUCTIONS

3.7 EXPANSION JOINTS IN CONCRETE ARCHES (SPANDREL WALLS)

- a. Type of Expansion Joints: Vertical expansion joints shall be placed in the spandrel walls of arches to provide for movements due to temperature changes and arch deflection.
- b. Location of and Distance between Joints: These joints shall be placed at the ends of spans and at intermediate points, generally not more than 15 m apart and shall be filled with suitable fillers.

3.8 EXPANSION JOINTS IN FLOOR SYSTEM (HIGHWAY BRIDGES)

- a. Location of Joints: To permit expansion and contraction movements, floor expansion joints shall be provided at all expansion ends of spans and at other points where they may be necessary by design.
- b. Apron Plates: Where used, shall be designed to bridge the joints and to prevent, so far as practicable, the accumulation of roadway debris upon the bridge seat. preferably, they shall be connected rigidly to the end floorbeam.

EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

3.5 EXPANSION JOINTS FOR BOX CULVERTS

- a. Joint Gap: Expansion joints in Box culverts can be provided by eaving out a gap of 19 cm. The two bits of the conduit shall be jointed by a copper strip 4½ cm. thick and about 24 cm. wide made with a loop of 19 cm. dia. in the center.
- b. Filler: The gap shall be filled with premolded bitumen, sawdust and sand.

3.6 EXPANSION JOINTS IN RETAINING WALLS

- a. Distance between Expansion Joints: Expansion Joints shall be provided at intervals not exceeding 24-27 m. for gravity or reinforced retaining walls.
- b. Filler: Joints shall continue throughout the plan width of the wall in the following ways:
 1. The middle third of the joint, in plan, may be given a channel-like notch (similar to mortise and tenon keys) and the filler shall fill the whole joint and be provided if necessary, with a suitable waterstop, according to the Drawings or:-
 2. The Joint shall run through half the thickness of the wall and then be displaced to one side or the other. Each half shall be filled with approved fillers and a layer of felt bond-break material be provided at the line joining the inner ends of the two parts.

EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

quality of steel required in the construction Drawings and Specifications.

5. Dowels shall be assembled in a supporting element of such design and construction that it will rigidly hold the dowels at the central position of the slab depth and at the prescribed spacing.
6. Dowels shall be placed at one-half the intermediate spacing from each edge of the slab. When staked in place, the assembly shall hold the dowels rigidly in place parallel to the center line and the surface of the concrete.
7. A maximum allowable tolerance shall be one (1) mm in ten (10) mm.
8. Half the length of each dowel shall be treated so as to prevent bond and provide free slippage. Treatment may consist of various combination of paint or grease. A brush coat of MC-2 asphalt over two (2) coats of tar paint is satisfactory. Any other satisfactory treatment acceptable to the Engineer may be substituted (See also 3.2c.3).
9. The free end of each dowel must be fitted with a tight-fitting cap and provided with a stop to ensure end space for the dowel end to move into as the joint closes.
10. Prior to concreting, the joint shall be checked to ensure that above-mentioned requirements are closely followed and approved by the Engineer.

EXPANSION JOINTS IN OTHER
CONSTRUCTIONS

of the slab cross section and fitted around or into any keyways (See 3.4b).

7. All concrete shall be removed from above the joint filler during the edging operations.
8. The space above the filler shall be equal to or greater than its thickness and without any overhanging fins of concrete over the filler. No plugs of concrete shall be left in the expansion space.

b. Joint Finish

1. The top edge of the slab at expansion joint shall be rounded with a small radius edger. An edger of 3mm (1/8in) radius is preferred since it will keep gaps to a minimum and keep sealers from being wiped out by traffic.
2. After edging and surface finishing adjacent to the joint, the pavement shall be checked with a straightedge and corrective measures taken to ensure a good riding surface over the joint.
3. Dowels or other load-transfer devices are required across all expansion joints to both transfer load and maintain slab ends at the same elevation on each side of the joint.
4. Dowels shall be smooth round bars, free from burrs, and shall be of the size, length, and

EXPANSION JOINTS IN OTHER
CONSTRUCTIONS

3.4 GENERAL REQUIREMENTS FOR PAVEMENT EXPANSION JOINTS

a. Joint Fillers

1. Material for pavement joint fillers shall be clear cypress redwood boards, or some type of nonextruding material such as bituminous fiber or other cellular material, as approved by the Engineer.
2. The filler shall be generally 19mm to 25mm thick and of a width 13mm to 25mm, less than the slab thickness (see also 3.2d).
3. Fillers shall span the full width of the pavement, and if supplied in two or more lengths, shall be securely laced together at ends.
4. Fillers shall be staked firmly in place at right angles to the pavement edge and the finished sub-grade. When Fillers are not stiff enough to be supported by pins, a steel installing bar or template shall be used.
5. Unless the filler is wood, a metal shield and a protector cap shall be used to hold the filler in proper alignment during concreting operations. Concrete shall be placed on both sides of the filler ahead of subsequent spreading and finishing operations.
6. In order to avoid plugs of concrete at the ends of the filler, they shall fit snugly against the side forms. Also they shall be cut to the shape

EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

3.3 EXPANSION JOINTS IN AIRPORT PAVEMENT

a. Location of Joints:

1. Expansion joints shall be provided next to all buildings or other airport structures; also at intersections with runways, taxiways and apron.
2. Expansion joints generally are not desirable when frequent transverse contraction joints are used, for it is necessary that there be as little opening as possible of contraction joints so that aggregate interlock may be preserved.

b. Width of Expansion Joints: The opening between faces of pavement at expansion joints shall be from 19 mm to 37 mm.

c. Distance between Joints

1. Distance between expansion joints shall be as follows:
 - (a) Non-reinforced concrete 27-36m. depending on temperature
 - (b) Reinforced slabs 13-18m depending on temperature and reinforcement

d. Construction of Joints: Expansion joints when used in the pavement shall be dowelled for load transfer.

Note : In General the expansion Joints in Concrete Pavement of Airports should be according to the publication No . 4 of Technical Research and Standard Bureau of Plan and Budget Organization .

EXPANSION JOINTS IN OTHER
CONSTRUCTIONS

c. Dowels:

1. Longitudinal dowels perpendicular to the axis of the joint shall be provided, one end of which shall be fixed in concrete and the other end shall be sliding.
2. The sliding end of the dowel shall be enclosed in a close-fitting metal cap or shingle to provide space for movement of the dowel in the concrete during an expansion cycle. The space shall be equivalent to the width of the expansion joint, plus 6 mm.
3. To prevent the moving portion of dowel bars from forming bond, the end of bar shall be treated with a paint coat of red and blue lead, followed by a coat of lubricating grease of a mineral type, or single coat of application of lubricating grease, asphaltic cut-back materials of grades RC₁ or RC₂, or asphaltic oils of grade MC₂.

- d. Joint Filler: The joint filler shall be so fabricated as to accommodate the specific seal devices and permit sealing at the top of the joint. To permit adequate sealing, the top of the filler material shall be placed 19 mm. below the pavement surface. Minimum thickness of the filler (premolded) shall be as follows:

Joint Intervals	4.5-6m	6-9m	9-15m	15-18m
-----------------	--------	------	-------	--------

Thickness of filler	6mm.	9.5mm.	12.5mm.	15mm.
---------------------	------	--------	---------	-------

EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

6. The opening at expansion joints shall be that designated on the Drawings at normal temperature, and care shall be taken to avoid impairment of the clearance in any manner.
- e. Water Stops: Adequate water stops of metal, rubber or plastic shall be placed as shown on the Drawings. Where movement at the joint is provided for, the water stops shall be of a type permitting such movement without injury; they shall be spliced, welded, or soldered, to form continuous watertight joint.

3.2 EXPANSION JOINTS AT PAVEMENTS

- a. Location of Joints: Expansion joints shall always be used between pavements and fixed structures, bridges and intersections.
- b. Width of Joints:
 1. The opening at an expansion joint is governed by pavement-design details, aggregates, and local climatic conditions; however, it shall not exceed 25 mm, most common being 19 mm.
 2. To provide more than 25 mm expansion space at any special location, such as bridges and railroad crossings two or three expansion joints of standard width at spacings of approximately 6 meters shall be installed.

EXPANSION JOINTS IN OTHER
CONSTRUCTIONS

types shall conform to the specification for pre-molded Expansion Joint Fillers for Concrete of the AASHO M153

2. Bituminous fiber types shall conform to the Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete, AASHO M153 (ASTM D1752)
 3. Bituminous type filler shall conform to the Specification for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete, AASHO M33.
- d. Steel Joints: The following shall be taken into consideration:
1. The plates, angles or other structural shapes shall be accurately shaped, at the shop, to conform to the section of the concrete floor.
 2. The fabrication and painting shall conform to the requirements of the related specifications.
 3. When called for on the drawings or other documents the material shall be galvanized in lieu of painting.
 4. Surface in the finished plan shall be true and free of warping.
 5. The joints shall be placed in correct position during placing of the concrete.

SECTION 3

EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

3.1 HIGHWAY BRIDGES

a. General: All joints shall be constructed according to details shown on Drawings.

b. Type of Joints

1. Open Joints shall be placed in locations shown on the Drawings and shall be constructed by the insertion and subsequent removal of a wood strip, metal plate or other approved material. The insertion and removal of the template shall be accomplished without chipping or breaking the corners of the concrete. Reinforcement shall not extend across an open joint unless so specified on the Drawings.

2. Filled Joints: Poured expansion joints shall be constructed similar to open joints. When premolded types are specified, the filler shall be in correct position when the concrete on one side of the joint is placed. When the form is removed the concrete on the other side shall be placed. Adequate water stops of metal, rubber or plastic shall be carefully placed as shown on the Drawings.

c. Joint Fillers

1. Premolded Fillers: Non-extruding and resilient

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

- c. Provision of expansion joints by employing connections of the member elements which permit movement in a longitudinal direction (for example, with the aid of oversized oval holes) is not quite reliable and shall be avoided wherever possible.
- d. Steel trusses with spans over 13.5 m shall be free to move laterally at one end.

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

Table 2.2

**Maximum permissible Dimensions of Expansion Sections
of Buildings and Structures, m.**

Category of Building or structure	Maximum distance from end of section to center line of nearest vertical brace	Maximum length of section (along building)	Maximum width of section (building)
Heated buildings	90	230	150
Unheated buildings	75	200	120
Open trestles	50	130	-

- 2. When within the limits of an expansion section of a building two vertical ties or braces are used between columns, the distance between their centers shall not exceed 50 meters for buildings and 30 meters for open trestles.
- 3. When precast reinforced concrete columns are used, the expansion joints are spaced not more than 60 meters apart, and with self bearing brick walls- 40 to 60 meters apart.
- b. The expansion joint shall transect the building i.e. cut the building into separate units. In this case double columns and two separate roofs, etc. will be considered. The center line of columns, both of which will have a combined footing, shall be displaced from the center line of expansion joint by about 500 mm.

EXPANSION JOINT IN BUILDINGS

provided at such intersections as a precautionary measure

2. Where walls of a new addition connects to an old building.
3. Where large units of a connected group of buildings join each other.

d. Construction and Details of Expansion Joints

1. Expansion joints shall comply with the details given on the Drawings.
2. Wind and water tightness are essential, so some form of seal shall be used as follows:
 - (a) Crimped copper strip of 16oz. metal, punched near the edges of the strip with 13 mm. diameter holes at 20 cm. centers to securely anchor it in the concrete.
 - (b) Mastic (or bitumen)
 - (c) Other approved materials according to the manufacturer's specification.

2.9 EXPANSION JOINTS IN STEEL STRUCTURES

a. Allowable Spans

1. The normal practice is to provide expansion joint at not more than 60 m. intervals; however, for special buildings, and if so indicated on the Drawings, the maximum allowable spans as given in Table 2.2. with due regard to paragraphs 2.9a.2 and 2.9a.3 and 2.9b may be used.

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

in summer, there need not be more than 13 mm between two surfaces of the joint.

2. Due to consideration of earthquake ' especially for tall buildings, separation of joints shall be enough to prevent hammering against each other, noting that adjacent buildings may sway toward each other.

b. Depth of Joints

1. In order to be effective expansion joints shall extend entirely through the building forming independent units (see 2.2a).
2. Column footings that come at expansion joints need not be cut through unless the columns are very short and stiff.
3. Joints shall extend through foundation walls, to prevent walls above from cracking, even if the latter are jointed.
4. Wall and roof joints shall be made continuous over parapets.

c. Location of Joints:

1. Although there is no indication that joints should be provided where a building changes direction, as in L, T, or U-shaped Structures unless the adjoining parts are quite dissimilar in size, yet expansion joints shall be

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

mastic joint, depending on probable life of the old building shall be used.

4. At perpendicular abutting line of large area-way walls, retaining walls, and similar masonry structures with the building wall a mastic joint shall suffice.
5. Coping stones shall be provided with a joint every 6 or 10 meters to be made 13 mm wide and caulked with oakum and covered with caulking compound.
6. Quarry tile roofs and exterior quarry tile decks shall be provided with expansion joints. Joints of premolded asphalt, cork or metal shall be called for about every 6 meter in both directions and at the junction of the deck with the parapet walls and other vertical surfaces.
7. Long elements of steel supporting masonry or plaster may accumulate critical differential expansion. Adequate expansion jointing shall be provided in either or both elements.

2.8 EXPANSION JOINTS FOR CONCRETE WORK

a. Width of Joints

1. Minimum space left for a joint shall be 25 mm. to 37 mm. However, if a building is constructed

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

TABLE 2.1
SPACING OF EXPANSION JOINTS IN LONG MASONRY
WALLS

Outside Temperature Range °C*	Maximum Length of Walls, m.			
	Unheated or Insulated		Heated not Insulated	
	Solid	Openings+	Solid	Openings+
37 and over	66	33	75	37.5
less than 37	75	37.5	90	45

* The range from the lowest average temperature to the highest

+ Openings 20 percent or more of wall area

c. Location of Joints: The degree of elaboration of the joint depends on whether the building is monumental, utility or temporary structure. The location of joints shall be:

1. At junctions of perpendicular wings with the main building.
2. Where large units of a connected group of buildings join each other.
3. Where walls of a new addition connects to an old building at which a two-strip copper water-stop allowing for vertical movement, or a

EXPANSION JOINT IN BUILDINGS

2. Solid Masonry Buildings: In this type of buildings, the mortar joint between the concrete foundation and the masonry wall provides a satisfactory slipping surface.

2.6 SPECIAL BUILDINGS TYPE

- a. Structures such as breweries and cold-storage warehouses shall allow for much greater expansion than other building types, thus the expansion joint shall be such that it can accommodate the movements.

2.7 EXPANSION JOINTS AT MASONRY CONSTRUCTIONS

- a. Offsets and Junctions: In general, expansion joints shall be located:
 1. At Offsets, provided the wall expanding into the offset is 15 m. or more in length.
 2. At Junctions of walls in L, T or U-shaped buildings.
- b. Long Walls: Spacing of expansion joints to be as recommended in Table 2.1. Such joints shall be 19 mm. thick and, where two or more expansion joints are required, the distance from the corner to the nearest expansion joint shall not exceed one-half the distance given in Table 2.1.

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

1. Asphalt compound
2. Rubberized asphalt compound (various colors)

2.4 DISTANCE BETWEEN EXPANSION JOINTS

- a. Distance between expansion joints shall be as follows:
 1. Monolithic Reinforced Concrete Building: The usual practice is to provide joints at 60 m. on center, although sometimes they are provided at 30 meters and with the use of longitudinal reinforcing buildings upto 30 m. long have been successfully constructed without expansion joints.
 2. Steel-Framed Buildings: See Section 2.9a.
 3. Solid Masonry Buildings: Expansion joints for free standing solid masonry buildings are usually provided at 33 m. on centers.

2.5 PROVISIONS AT GRADE

- a. Provisions shall be made for the buildings equipped with transecting expansion joints to slip on their foundations:
1. Monolithic Concrete Buildings shall be equipped with slip joints between the walls and foundation.

EXPANSION JOINT IN
BUILDINGS

2. Specially in slab-roofed buildings, expansion joints that extend only in top floor, stopping at the top floor line. The expanding roof slab moves faster than do the walls. The top-floor steel columns shall be flexible enough to yield to the thrust set up by the roof slab and to completely absorb it. Movement of masonry in lower floors shall be taken up in individual joints, and is further restrained by the steel framing.
- c. Solid Masonry Building: In such buildings also provisions shall be made for expansion joints. Expansion joints are easily concealed in the average mortar joint.

2.3 TYPES OF FILLER

- a. Filler used for expansion joints shall be as specified on the Drawings.
- b. Premolded fillers are as follows:
 1. Composition (asphalt, vegetable fiber)
 2. Jute (rubber coated)
 3. Sponge rubber
 4. Cork and asphalt composition
 5. Cork
- c. Mastic fillers are as follows:

EXPANSION JOINT I BUILDINGS

different expansion rates are attached provisions for expansion jointing shall be made to prevent critical distortions which may develop over relatively short distances.

4. Facings of copper, bronz, aluminium and stainless steel, etc. shall be allowed to expand free of any supporting steel.
 5. Joints shall be installed around machinery foundations to isolate vibration and permit different settlements in floor.
- b. Expansion joints shall be according to the details indicated on the Drawings and Specifications.

2.2 TYPES OF EXPANSION JOINT

- a. Monolithic Reinforced Concrete: In such building expansion joint shall completely divide the structure, cutting roofs, walls, and floors.
- b. Steel Framed Buildings: In such buildings with curtain walls practice is varied but expansion joints shall be provided in one of the following ways:
 1. Expansion joints that completely divide the structure.

SECTION 2

EXPANSION JOINT IN BUILDINGS

2.1 GENERAL

- a. Thermal expansion and contraction present a number of problems as follows; in these cases expansion joints shall be provided:
 1. Movement of Entire Building Structure: where a long building or one of its parts is restrained from moving by the pressure of an adjoining building or other mass provision shall be made to take up the thrust. Expansion joints, therefore shall normally occur between new and old building and also between a wing of a building about 50 meters long and the main body of the structure.
 2. Differential Movement Between Parts of the Same Structure exposed to different temperatures; for instance, ordinarily, roofs become much hotter, and expand more than walls, especially shaded walls or differential movement occurs between structure and skin, i.e. where structure is protected by considerable thickness of surface material a critical temperature differential may occur.
 3. Differential Movement Between Dissimilar Materials: Where materials of considerably

GENERAL REQUIREMENTS

- b. The Contractor shall, before proceeding with the works and at his own expense, furnish for approval sufficient quantities of samples or other satisfactory evidence as to the kind and quality of materials and workmanship, when so required by the Engineer.
- c. Material delivered to the site which are in any way inferior to the approved samples and/or fail to meet the relevant requirements shall be rejected and removed from the site.

1.4 PREVALENCE OF DOCUMENTS

- a. Where the Contract Drawings and the clauses of this specification contradict, the contractor drawings are Prevail .

1.5 INSPECTION

- a. The Engineer shall have free access, at all reasonable times, to inspect the materials in the mill, stockyard, shop and field; however, this shall not relieve the Contractor of his responsibilities to furnish satisfactory materials.

SECTION 1

GENERAL REQUIREMENTS

1.1 SCOPE OF WORK

- a. Expansion jointing shall include the provision of all labour, materials, equipments and services, and the performance of all operations required for the complete execution of all works as specified herein and/or indicated on the drawings, in accordance with the requirements of the Contract Documents and to the complete satisfaction of the Engineer.

1.2 STANDARDS AND CODES

- a. All materials shall meet the requirements of the respective Iranian Standards (I.S.I.R.I.) and such additional requirements as specified herein. The materials which have not been covered in these specifications and/or for which no Iranian Standards have been prepared shall meet the requirements of such International Standards and Codes as approved by the Engineer.

1.3 SAMPLES AND TESTS

- a. All materials and workmanship shall be subjected to the test(s) indicated hereinafter and/or any additional test(s) as may be required by the Engineer.

<u>PARAGRAPH</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>PAGE</u>
3.2	Expansion Joints at Pavements	16 to 17
3.3	Expansion Joints in Airport Pavement	18
3.4	General Requirements for Pavement Expansion Joints	19 to 21
3.5	Expansion Joints for Box Culverts	22
3.6	Expansion Joints in Retaining Walls	22
3.7	Expansion Joints in Concrete Arches (Spandrel Walls)	23
3.8	Expansion Joints in Floor System (Highway Bridges)	23

CONTENTS

SECTION 1 - GENERAL REQUIREMENTS

<u>PARAGRAPH</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>PAGE</u>
1.1	Scope of Work	1
1.2	Standards and Codes	1
1.3	Samples and Tests	1 to 2
1.4	Prevalence of Documents	2
1.5	Inspection	2

SECTION 2 - EXPANSION JOINTS IN BUILDINGS

2.1	General	3 to 4
2.2	Types of Expansion Joint	4 to 5
2.3	Types of Filler	5 to 6
2.4	Distance Between Expansion Joints	6
2.5	Provisions at Grade	6 to 7
2.6	Special Buildings Type	7
2.7	Expansion Joints in Masonary Constructions	7 to 9
2.8	Expansion Joints for Concrete Work	9 to 11
2.9	Expansion Joints in Steel Structures	11 to 13

SECTION 3 - EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

3.1	Highway Bridges	14 to 16
-----	-----------------	----------

GENERAL TECHNICAL SPECIFICATIONS
FOR
EXPANSION JOINTS

Publication No. 64
Technical Research & Standard Bureau,
Plan and Budget Organization, Tehran, Iran