سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی درزهای انبساط

دفتر تحقیقات استانداردهای فنی

نشریه شماره ٦٤ شهریور ماه ٢٥٣٥

این نشریه پیش‌نویس مشخصات فنی عمومی برای درزهای انبساط میباشد ودر ردیف سایرنشریه هائی است که درزمینه مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی با استفاده از خدمات مهندسان مشاورتکنوا به دوزبان فارسی وانگلیسی تهیه شده ودراختیار علاقمندان قرارگرفته است .

ضمن قدردانی از زحمات کارشناسان موسسه مذکوراین نشریه اینک دراختیار دستگاههای اجرائی ومهندسان مشاورومتخصصین فن قرارمیگیردکه با مطالعه آن هرگونه نظر اصلاحی دارندابراز فرمایند که درتهیه متن نهائی مورد استفاده قرارگیرد .

دفترتحقیقات واستانداردهای فنی

فهرست مندرجات

قسمت اول ـ مقررات کلی ساخت درزهای انبساط

ردیف	شرح	صفحه
۱ـ۱	دامنه کار	۱
۱ـ۲	استانداردها وآئین نامه ها	۱
۱ـ۳	نمونه وآزمایش	۱ الی ۲
۱ـ٤	ارجحیت	۲
۱ـ٥	بازرسی	۲

قسمت دوم ـ درزانبساط درساختمان

۲ـ۱	کلیات	۳ الی ٤
۲ـ۲	انواع درزهای انبساط	٤ الی ٥
۲ـ۳	انواع فیلر	٥ الی ٦
۲ـ٤	فاصله بین درزهای انبساط	٦
۲ـ٥	تدارکات لازم درارتفاع کف ساختمان	٦ الی ۷
۲ـ٦	انواع مخصوص ساختمانها	۷
۲ـ۷	درزهای انبساط درساختمانهای ساخته شده ازمصالح بنائی	۷ الی ۹
۲ـ۸	درزهای انبساط درکارهای بتنی	۹ الی ۱۱
۲ـ۹	درزهای انبساط درساختمانهای فولادی	۱۱الی ۱۳

قسمت سوم ــ درزهای انبساط درسایرکارهای ساختمانی

ردیف	شـــــرح	صفحـــــه
۳ــ۱	پلهای جاده های اصلی	۱۴ الی ۱۶
۳ــ۲	درزهای انبساط درپیاده روها وراهروها	۱۶ الی ۱۸
۳ــ۳	درز انبساط درکف فرودگاهها	۱۸ الی ۱۹
۳ــ۴	شرایط کلی برای درزهای انبساط	۱۹ الی ۲۲
۳ــ۵	درز انبساط درآبروهای بتنی	۲۲
۳ــ۶	درز انبساط دردیوارهای حائل (پشتواره ای)	۲۳
۳ــ۷	درز انبساط درطاقهای قوسی (ضربی) بتنی (دیوارهای روی قوس)	۲۳ الی ۲۴
۳ــ۸	درز انبساط درساختمان دال پلهای هوائی	۲۴

قسمت اول

مقررات کلی ساخت درزهای انبساط

۱ـ۱ دامنه کار

الف ـ 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 با رضایت کامل دستگاه نظارت میباشد.

۱ـ۲ استانداردها و آئین نامه ها

الف ـ کلیه مصالح باید مطابق استانداردهای مربوطه ایران و همچنین سایر ملزومات مندرج در این مشخصات فنی ـ عمومی باشد. مصالحی که برای آن استاندارد ایرانی تهیه نشده و یا مصالحی که در این مشخصات فنی عمومی ذکر نشده اند باید مطابق با استانداردهای بین المللی مورد قبول دستگاه نظارت باشد.

۱ـ۳ نمونه و آزمایش

الف ـ کلیه مصالح وکارها مشمول آزمایشات مندرج در این مشخصات فنی ـ عمومی و یا آزمایشات خواسته شده دیگر از طرف دستگاه نظارت خواهد بود.

ب ـ درصورت 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

و مرغوبیت کارارائه نماید .

ج ـ مصالح حمل شده بکارگاه که بهرعنوان نامرغوب ترازنمونه های مورد تصویب باشند و یا مرطبق مشخصات نباشند مردود شناخته شده و باید ازمحوطه کارگاه خارج شوند .

۱ـ٤ ارجحیت

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

۱ـ۵ بازرسی

الف ـ پیمانکار موظف است که تسهیلات لازم راجهت بازدید دستگاه نظارت درکلیه اوقات ازکارگاهها ، انبارها ، و محل کارفراهم نماید . فراهم آوردن اینگونه تسهیلات توسط پیمانکار بهیچوجه از مسئولیتهای محوله به او که درمدارك پیمان ذکر شده است نخواهد کاست .

قسمت دوم

درز انبساط در ساختمان

۲-۱ کلیات

الف- انبساط و انقباض در اثر حرارت تولید اشکالاتی در ساختمان مینماید که بقرار زیر میباشند و باید در اینمورد درزهای انبساط ایجاد نمود.

۱- حرکت تمامی ساختمان : در مواردیکه انبساط و انقباض یک ساختمان طویل و یا قسمتی از آن در اثر مقاومت ساختمانهای مجاور ویا موانع مجاور دیگر محدود میگردد فشار فاصله‌را باید بطریق مناسبی دفع نمود. بنابراین بین ساختمانهای جدید و ساختمانهای موجود مجاور ونیز بین یک قسمت اصلی ساختمان و یک قسمت عمود برآن که طول آن حدود ۵۰ متر باشد باید درز انبساط ایجاد گردد.

۲- حرکت نسبی بین قسمتهای مختلف یک ساختمان که در معرض درجه حرارتهای مختلف قرارگرفته باشند ، بعنوان مثال سقف یک ساختمان معمولاً از سایر قسمتها بسیار گرمتر میگردد و بیش از دیوارها بخصوص دیوارهائی که در سایه قرار دارند منبسط میگردد و یا بین اسکلت ساختمان و پوشش آن انقباض و انبساط نسبی صورت میگیرد یعنی در مواردیکه اسکلت ساختمان بوسیله قشر ضخیمی از مصالح پوششی پوشیده گردیده این

حرکتهای نسبی انجام میگیرد .

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

٤— پوششهای مسی ، برنزی ، آلومینیومی و فولاد ضد زنگ (Stainless Steel) وغیره باید طوری نصب گردند که بتوانند جدا از اسکلت فلزی منبسط و منقبض گردند .

٥— درزهای انبساط باید در استداد محیط فونداسیون موتورها برای جلوگیری از پخش ارتعاشهای موتور باطراف و تسهیل نشست فونداسیون جدا از قسمتهای مجاور ایجاد گردند .

ب — درزهای انبساط باید برطبق جزئیات ذکرشده در نقشه ها ومشخصات فنی ساخته شوند .

۲—۲ انواع درزهای انبساط

الف— درزهای انبساط در بتن مسلح یکپارچه : در این نوع ساختمانها درزهای انبساط کاملا" با بریدن سقف ، دیوارها وکف طبقات ساختمان ادامه پیدا میکند

ب — ساختمانهای فولادی " در این نوع ساختمانها که دارای دیوارهای تیغه‌ای میباشند طرق مختلف وجود دارد ولی باید

درز انبساط بصورت یکی از طرق زیر ساخته شود .

۱— درز انبساط ساختمان را کاملا" بدو قسمت تقسیم مینماید.

۲— بخصوص درمورد ساختمانهائی که سقف آنها از دال بتنی میباشد درز انبساط فقط درطبقه بالا ادامه داشته ودرحد کف طبقه بالا متوقف میگردد . دال سقف دراثر حرارت سریعتر ازدیوارها منبسط میگردد بنابراین ستونهای فلزی طبقه بالا باید کافی برای جذب فشار افقی حاصل از انبساط سقف باشند . انبساط وانقباض قسمتهای طبقات زیرین که از مصالح بنائی ساخته شده اند باید بوسیله درزهای انبساط موضعی جذب گردیده وقسمتی ازآن نیز بوسیله اعضاء فلزی اسکلت ساختمان دفع گردد .

ج — ساختمانهای ساخته شده از مصالح بنائی : دراین نوع ساختمانها نیز درزهای انبساط ساخته شود . این درزها معمولا" دربین درزهای معمولی ملات بین مصالح پنهان میماند .

۲—۳ انواع فیلر

الف— نوع فیلر باید طبق نوع ذکرشده درنقشه ها باشد .

ب — نوع پیش‌ساخته قالب ریخته باید از انواع ذیل باشد :

۱— ترکیبی (اسفالت (قیر) ،الیاف گیاهی)

۲— کنفی (با رویه صمغ لاستیکی)

۳— لاستیك اسفنجی

٤— ترکیب چوب پنبه و آسفالت (قیر)

۵— چوب پنبه‌ای

ج — نوع ماستیك باید ازانواع ذیل باشد :

۱— ترکیبات آسفالتی (قیری)

۲— ترکیبات آسفالت وصمغ لاستیك (در رنگهای مختلف)

۲—٤ فاصله بین درزهای انبساط

الف— فاصله بین درزهای انبساط باید بقرارزیرباشد :

۱— ساختمانهای بتن مسلح یکپارچه : معمولاً در درزهای انبساط در هر ٦۰ متر فاصله ایجاد میگردد معهذا در بعضی موارد مخصوص این فاصله‌را به ۳۰ متر تقلیل‌میدهند یا بدوبا بکار بردن آرماتورهای طولی در بتن میتوان این فاصله راتا ۹۰ متر رسانید .

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

۳— ساختمانهای ساخته شده ازمصالح بنائی : معمولاً در این نوع ساختمانهاکه بطور مجزا بوده وبه ساختمانها ویا موانع دیگر متصل‌نباشند فاصله درزهای انبساط باید در حدود ۳۳متر باشد .

۲—۵ تدارکات لازم در ارتفاع کف ساختمان

الف— ساختمانهائی که درزهای انبساط در تمامی ارتفاع آنها ادامه دارد باید طوری ساخته شوند که بتوانند برروی فونداسیون خود بلغزند .

۱— ساختمانهای بتن یکپارچه : باید دارای درزهای لغزش بین

دیوارها وفونداسیون باشند .

۲- ساختمانهای ساخته شده ازمصالح بنائی : دراین نوع ساختمانها لایه ملات بین فونداسیون ودیوار بصورت درزانبساط مناسبی عمل مینماید .

۲-۶ انواع مخصوص ساختمانها

درساختمانهائی از قبیل تقطیر گاهها وآبجوسازیها و سردخانه ها مقدار انبساط و انقباض بمراتب بیشتر از ساختمانهای معمولی است بنابراین عرض درزهای انبساط باید دراین ساختمانها با مقدار انبساط هماهنگ باشد .

۲-۷ درزهای انبساط در ساختمانهای ساخته شده ازمصالح بنائی

الف- درخط باریك شدن عرض یك ساختمان ودرتقاطع درساختمان بطورکلی درزهای انبساط باید در نقاط مذکور درزیر فراهم گردند .

۱- درخط باریك شدن عرض یك ساختمان

۲- درتقاطع دودیوار در ساختمانهائی به اشکال L, T ویا U

ب - دیوارهای طویل : دراین دیوارها فواصل درزهای انبساط ازیکدیگر باید طبق جدول ۲-۱ باشد . عرض این درزها باید ۱۹ میلیمتر باشد ودرمواردیکه دو (۲) ویا بیشتراز دودرز انبساط لازم است فاصله انتهای ساختمان تانزدیکترین درز انبساط نباید ازنصف (½) فاصله داده شده درجدول ۲-۱ تجاوز نماید .

جدول ۲—۱

فاصله درزهای انبساط در دیوارهای طویل ازمصالح بنائی

حدود درجه حرارت محیط خارج * ^{o}C	ماکزیمم طول دیوار ، متر			
	بدون وسایل حرارتی ،عایق‌بندی شده		با وسائل حرارتی ولی بدون عایق‌بندی	
	دیوار یکپارچه	دیوار با فضای باز+	دیوار یکپارچه	دیوار با فضای باز+
۳۷ ویا بیشتر	٦٦	۳۳	۷۵	۳۷/۵
کمتر از ۳۷	۷۵	۳۷/۵	۹۰	٤۵

* حدود حرارت از کمترین درجه حرارت متوسط به‌بالاترین درجه حرارت منظور شده میباشد .

+ مقدار فضای باز در دیوار ۲۰ درصد یا بیشتر از مساحت کل دیوار میباشد .

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

۱— در تقاطع ۹۰ درجه قسمتهای فرعی ساختمان یا قسمت اصلی

۲— در تقاطع چندین ساختمان که بهم ارتباط دارند .

۳— در مواردیکه دیوار یا دیوارهای یك ساختمان جدید به یك ساختمان موجود متصل میگردد که در اینصورت بسته به مدت زمان احتمالی عمر ساختمان موجود باید بمنظور تسهیل حرکتهای نسبی عمودی دیوارها ولایه نوار مسی آب بندی ویا مصالح درز بندی ماستیك در درز انبساط بکار برده شود .

٤— در خط عمودی تقاطع دیوارهای نورگیر زیرزمینها ، دیوارهای حائل و سایر دیوارهای مشابه ازنوع مصالح بنائی با دیوارهای اسکلت ساختمان میتوان از درزهای انبساط بالایه ماستیک استفاده نمود .

٥— قرنیز سقف در هر ٦ یا ١٠ متر باید درزهای انبساط بضخامت ١٣ میلیمتر ایجاد گردد وسپس با کتان آلوده به قیر یا قطران درز بندی گردیده وروی درز بوسیله ماده درزبندی مناسب بند کشی گردد .

٦— سقفها و همچنین کفهای خارج ساختمان که از کاشیهای سنگی ساخته شده اند باید دارای درزهای انبساط لازم باشند این درزها باید از نوع آسفالتی پیش ساخته ، چوب پنبه‌ای ویا فلزی بوده ودر هر دو جهت در فواصل تقریبا" ٦ متر ازیکدیگر ودر خطوط تقاطع کف با دیواره فرنیز وسایر موانع قائم ایجاد گردند .

٧— اعضاء فلزی ساختمان که دارای طول زیاد بوده ویا بر مصالح بنائی ویا مصالح اندودکاری میباشند محتملا" 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 .

٨—٢ درزهای انبساط در کارهای بتنی

الف — ضخامت درزها

١— حداقل ضخامت درزها باید از ٢٥ تا ٣٧ میلیمتر باشد معهذا درصورتیکه یک ساختمان در تابستان بنا گردد لزومی به ضخامت بیش از ١٣ میلیمتر نیست .

۲ــ بعلت منظور داشتن اثرناشی اززلزله بخصوص برای ساختمانهای بلند ،ضخامت درزها باید باندازه‌ای باشد که از ضربه زدن قسمتهای مجاور یك ساختمان یا ساختمانهای مجاور بیکدیگر د راثر خم شدن ساختمانها بطرف یکدیگر جلوگیری شود .

ب ــ عمق لازم درزهای انبساط

۱ــ برای اینکه درزهای انبساط مثمر ثمر باشند باید کاملا" ساختمان درتمامی ارتفاع آن قطع نماید (رجوع شود به بند ۲ــ۲الف)

۲ــ لزومی به ادامه درز انبساط درفونداسیون ستونهائیکه‌د رامتداد عمودی درز انبساط قرارمیگیرند نیست مگر اینکه ستون خیلی کوتاه و بدون انعطاف باشد .

۳ــ برای جلوگیری از ترك خوردن دیوارهای ساختمان درصورتیکه این دیوارها برروی دیوارهای فونداسیون حمل میگردند درز انبساط باید دراین دیوارها نیز تعبیه گردد حتی اگر دیوارهای ساختمان دارای درز انبساط باشند .

٤ــ درزهای انبساط سقف و دیوار باید درقرنیز سقف نیز ادامه یابد .

ج ــ محل درزها

۱ــ درحالیکه دلیل بخصوص برای ایجاد درز انبساط درنقاطیکه جهت ساختمان عوض میگردد از قبیل L ، T و یا U وجود ندارد ،مگر اینکه قسمتهای مجاور از مصالح کاملا" متغایر ساخته شده باشند با اینحال باید دراین نوع تقاطعها

درز انبساط بعنوان احتیاط ایجاد گردد .

۲— درنقاط تقاطع دیوار یا دیوارهای یک ساختمان جدید بایک ساختمان موجود .

۳— درنقاط تقاطع چندین واحد ساختمانی بزرگ با یکدیگر.

د — طرز ساخت و جزئیات درزهای انبساط

۱— درزهای انبساط باید طبق جزئیات داده شده درنقشه ها ساخته شوند .

۲— نفوذ ناپذیری درمقابل باد وآب (رطوبت) درمورد درزهای انبساط ضروری میباشد بنابراین درزهای انبساط باید با نوعی پوشش مناسب که درذیل شرح داده شده است درزبندی گردد :

(الف) — با نوار (تسمه) های موجدار مسی بعیار(۰/۵۶گرم) مس که درکناره‌های آن سوراخهائی به قطر۱۳میلیمتر به فواصل ۲۰ سانتیمتر از یکدیگر بمنظور مهارکردن تسمه دربتن تعبیه گردیده باشد .

(ب) — ماستیک (یاقیر)

(ج) — سایر مصالح مورد قبول وبرطبق دستورالعمل کارخانه سازنده آن .

۲—۹ درزهای انبساط درساختمانهای فلزی

الف : فواصل مجاز درزها

۱— معمولاً درساختمانهای فولادی فواصل درزهای انبساط

از یکدیگر بیش از ۶۰ متر انتخاب نمیگردد معهذا برای ساختمانهای بخصوص ودرصورتیکه درنقشه ها ذکر شده باشد حداکثر فواصل مجاز قید شده درجدول ۲-۲ بارعایت مفاد بندهای ۲-۹ الف-۲ و۲-۹الف-۳ و۲-۹ب را میتوان بکاربرد .

جدول ۲-۲

حداکثرفاصله‌مجاز درزهای انبساط ازیکدیگرد رساختمانها وبناهای فلزی - متر

طبقه‌بندی ساختمان ویابناهای دیگر	حداکثرفاصله‌هردرز انبساط ازخط المرکز نزدیکترین باد بند قائم	حداکثرطول یك واحد ساختمانی (بین دو درز انبساط) در امتداد ساختمان	حداکثرعرض یك واحد ساختمانی (بین دو درز انبساط - عرض ساختمان-
ساختمانهای دارای تاسیسات حرارتی (حرارت داده شده)	۹۰	۲۳۰	۱۵۰
ساختمانهای فاقد تاسیسات حرارتی (حرارت داده شد)	۷۵	۲۰۰	۱۲۰
اسکلت فلزی با دروازه‌های باز	۵۰	۱۳۰	-

۲- درمواردیکه درحد فاصل مجاز درزهای انبساط و باد بند قائم بکار رفته باشند فاصله مجاز بین نقاط تقاطع ضربدرهای بادبند ها نباید درساختمانها بیش از ۵۰ متر ودراسکلت فلزی با دروازه‌های باز بیش از ۳۰ متر باشد .

۳ــ درمواردیکه ستونهای بتن مسلح پیش‌ساخته بکار میروند درزهای انبساط نباید بیش‌از ۶۰ متر ازهم دور باشند و درصورتیکه دیوارهای حمال بکار رفته باشد فاصله درزهای انبساط باید بین ۴۰ تا ۶۰ متر باشد.

ب ــ درز انبساط باید ساختمان را کاملا" بدو قسمت مجزا تقسیم نماید. دراینصورت دوستون مجزا ودو سقف مجزا وغیره باید درنظرگرفته شود. محور ستونها که دارای یك‌فونداسیون مشترك خواهند بود باید هرکدام با فاصله ۵۰۰ میلیمتر درطرفین درز انبساط قرار گیرند.

ج ــ تعبیه درز انبساط در اتصالات اعضاء 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 وحتی الامکان بایدازبکاربردن اینnوع درزهای انبساط خودداری گردد.

د ــ خرپاهای فلزی که طول آنها بیش‌از ۱۳/۵ متر میباشد باید دریك انتها برای ازدیاد طول وحرکت آزاد باشند.

قسمت سوم

درزهای انبساط درسایر کارهای ساختمانی

۳-۱ پلهای جاده های اصلی

الف- کلیات :کلیه درزهای انبساط باید مطابق نقشه هاساخته‌گردند .

ب - انواع درزها

۱- درزهای باز باید درنقاطی که درنقشه ها ذکر گردیده انـــد بوسیله داخل کردن و سپس خارج کردن یك تخته صاف ،تسمه فلزی ویا سایر مصالح مورد قبول ساخته شوند . داخل و خارج کردن تسمه ها باید بدون کندن لبه ها ویا شکاندن گوشه‌های بتن باشد . آرماتورها نباید درزهای انبساط باز را قطـــع نمایند مگر اینکه درنقشه ها چنین قید شده باشد .

۲- درزهای سربسته :درزهای انبساط که با ریختن بتن‌در اطراف آن ایجاد میشوند باید شبیه درزهای انبساط باز ساخته‌شوند. درصورتیکه این درزها دارای فیلرهای قالب ریزی شده پیـــش ساخته باشند فیلر (مصالح پرکننده درز) باید درموقعیکـــه بتن دریك سمت درز ریخته میشود قبلاً" درجای صحیح خودکار گذاشته شده باشد . هنگامیکه کفراژ قسمت بتن ریزی شده‌برداشته شـــدبتن سمت دیگر باید ریخته شود . مصالح آب بندی‌مناسب ازنوع فلزی ،لاستیك ویا پلاستیك باید دقیقاً" مطابق جزئیـــات نقشه ها درد رزهای انبساط بکار روند .

ج - فیلر

۱- فیلرهای قالب ریزی شده پیش‌ساخته : نوع مرتجع که در راستای کشش عرض آن کم نمیگردد باید با مشخصات AASHO M153 برای فیلرهای قالب ریزی شده پیش‌ساخته برای درزهای انبساط در بتن مطابقت نماید (Specification for Premolded Expansion Joint Fillers for Concrete)

۲- الیاف قیراندود باید با مشخصات AASHO M153 (یا ASTM D1752) برای فیلرهای پیش‌ساخته برای درزهای انبساط در بتن مطابقت نماید (Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete)

۳- انواع مصالح قیری باید با مشخصات AASHO M33 برای فیلرهای پیش‌ساخته برای درزهای انباسط در بتن مطابقت نماید (Specifications for Preformed Expansion Joints for Fillers in Concrete)

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

۱- تسمه‌های فلزی ، نبشی ها ویا سایر پروفیلهای فلزی باید در کارگاه دقیقاً" به شکل مورد نظرکه با شکل وضعیت دال بتنی تطابق نماید درآورده شود .

۲- طرز ساخت ورنگ آمیزی آنها باید برطبق مشخصات قید شده درمشخصات فنی مربوطه انجام گیرد .

۳- درمواردیکه درنقشه ها ویا سایر مدارك پیمان قید گردیده باشد

این مصالح باید درصورت عدم رنگ شدن گالوانیزه باشند .

٤- سطح دال تمام شده درتمامی سطح باید مطابق ابعاد ذکر شده وصاف ومسطح باشد .

٥- محل درزها باید قبل از ریختن بتن کاملا" و بطور واضح تعیین گردد .

٦- عرض درز (فضای بین دالهای بتنی دو طرف درز) باید مطابق اندازه داده شده درنقشه هاباشد وباید دقت کافی درجلوگیری از بهم خوردن این فاصله بعمل آید .

هـ - مصالح آب بندی (مانع نفوذ رطوبت) : مصالح آب بندی لازم ازنوع فلزی لاستیکی ویا پلاستیك باید طبق دستور نقشه ها درنقاط مشخص شده کار گذاشته شوند ، درمواردیکه پیش بینی لازم برای تغییر طول دردال در درزها درنظر گرفته شده است مصالح آب بندی باید ازنوعی باشند که به درزآسیب وارد ننموده ومانع کم وزیاد شدن طول نگردند . این مصالح باید درصورت لازم رویهم منطبق شده ، جوش ویا لحیم گردند تا بصورت ممتد درون درز انبساط فرارگیرند .

۳-۲ درزهای انبساط در پیاده روها و راهروها

الف- محل درزها : درزهای انبساط باید همیشه درمحل تقاطع پیاده روها وراهروها با ساختمانها ، پلها و تقاطع با سایر راهها ایجاد گردند .

ب - عرض درزها

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

دانه ای ووضعیت آب وهوا وجغرافیائی محلی دارد معهذا این فاصله نباید از ۲۵ میلیمتر تجاوز نماید و معمولا" ۱۹ میلیمتر درنظر گرفته میشود .

۲ــ درموارد بخصوصی که به فضای بیش از ۲ میلیمتر برای انبساط نیاز میباشد ازقبیل تقاطع با پلها وریل گذاری باید دو یاسه درز انبساط باعرض استاندارد که دربالا ذکر شده است بفواصل تقریبا" ۶ متر از یکدیگر بکار برد .

ج ــ <u>میله های انتقال بار</u>

۱ــ میله‌های طولی برای انتقال بار باید درجهت عمود برمحور درز انبساط بکار برده شوند . یك سراین میله ها باید دربتن مهار گردد وسردیگر آن درداخل بتن آزاد باشد .

۲ــ انتهای آزاد میله ها باید درداخل یك کلاهك فلزی یا انگشتانه که کاملا" دور میله را بگیرد بمنظور ایجاد فضا برای حرکت میله درهنگام انبساط بتن تعبیه گردد . این فضا باید باندازه ۶ میلیمتر ازعرض درز انبساط بزرگتر باشد .

۳ــ برای جلوگیری از قفل وبست انتهای آزاد میله باید این قسمت میله را با قشری از رنگ قرمز وآبی سربی رنگ نمود وروی آنرا قشری از گریس مخصوص روغنکاری ازنوع معدنی زد ویا فقط یك قشر از گریس روغنکاری ، اسفالت مایع از درجه RC1 ویا RC2 ویا قیرنوع MC2 بکار برد .

د ــ <u>فیلر</u> : فیلرها باید طوری ساخته شده باشند که بتوان وسائل انتقال بار (ازقبیل میله‌های انتقال بار) را درآنها کارگذاشت

وبتوان روی د رز را با مصالح د رزبند ی مناسب پوشاند . ارتفـــــاع سطح فیلر باید ۱۹ میلیمتر ازسطح کف پائین‌تر باشد . حداقـــل ضخامت فیلر (قالب ریزی شده پیش‌ساخته) باید بقرارزیرباشد :

فواصل د رزها ۶—۴½ متر ۹—۶ متر ۱۵—۹ متر ۱۸—۱۵ متـــر
ضخامت فیلر ۶ میلیمتـــر ۹/۵ میلیمتر ۱۲/۵ میلیمتر ۲۵ میلیمتر

۳—۳ د رز انبساط د رکف فرود گاهـها

الف— محل د رزها

۱— د رز انبساط باید د رتقاطع کف با ساختمانها وسایر بناهـــــای فرود گاه وموانع غیر موقت ونیز د رتقاطع با باند پرواز ، باند هـــای مانور و باند های پارکینگ فرود گاه وغیره ایجاد گرد د .

۲— د رمواردیکه تعداد زیاد ی د رزهای انقباض بکاربرده شده انـــد د رزهای انبساط چندان لازم ود رعین حال مناسب نمیباشنـــد زیرا حتی الامکان عرض کل د رزهای انبساط کم باشد تا قفـــل وبست دانه های بتن د راین د رزها حفظ گرد د .

ب — عرض د رزهای انبساط :عرض د رز انبساط برای کف فرود گاهها بایـــد بین ۱۹ و۳۷ میلیمتر باشد .

ج — فاصله بین د رزهای انباسط

۱— فاصله بین د رزهای انبساط باید بقرارزیر باشد :

(الف) بتن غیرمسلح ۳۶—۲۷ میلیمتر بسته به د رجه‌حرارت
(ب) د ال‌بتنی مسلح ۱۸—۱۳ میلیمتر بسته به د رجه‌حرارت و آرماتور

د — ساخت درزها : وقتی درزهای انبساط درکفهای بتنی حمل ترافیک ساخته میشوند باید برای انتقال بارازیک قسمت بقسمت دیگر درآنها میله های انتقال باربکاربرد •

یادآوری : بطورکلی درتعبیه درز انبساط درکف فرودگاهها باید ضوابط مندرج درد ستورالعمل طرح واجرای رویه های بتنی فرودگاهها نشریه شماره ٤ دفترتحقیقات واستانداردهای فنی ملاک‌عمل قرارگیرد •

٣ــ٤ــ شرایط کلی برای درزهای انبساط

الف — فیلر

١ــ مصالح فیلر برای درزهای انبساط باید ازنوع تخته های باندازه های مناسب ازچوب مصنوعی جنگلی (Cypress Redwood) فاقد گره وپوسیدگی ویا ازمصالحی که شکل اولیه خود را در تحت فشارحفظ مینمایند (نوع مرتجع که دراثرکشش عرض آن کم نمیگردد) از قبیل الیاف قیراندود ویا سایر مصالح مشبک که مورد قبول دستگاه نظارت باشد •

٢ــ ضخامت (قطر) فیلر معمولا " باید بین ١٩ تا ٢٥ میلیمتر وعرض آن ١٣ تا ٢٥ میلیمتر کمتر از ضخامت بتن کف باشد (به بند ٣ ــ ٢ د نیز رجوع گردد) •

٣ــ فیلر باید درتمامی عرض درز انبساط ادامه داشته باشد ودرصورتی که دردویا سه تکه جداگانه تهیه شده باشد انتهای تکه های پشت سرهم باید بیکدیگر متصل گردند •

٤ــ فیلر باید درامتداد عمود برلبه جاده (پیاده رو ، غیره) و نیز عمود برسطح آماده شده زیرسازی جاده درمحل مشخص شده به کف محکم کاری گردد • درمواردیکه فیلر شقی لازم را برای اینکه بوسیله میله های مهار بزمین مهار گردد ندارد باید ازیک تسمه فلزی مخصوص نصب یا نقاله استفاده نمود •

۵- درمواردیکه فیلر از مصالحی بغیراز چوب میباشد باید بمنظور راستا ودرخط نگهداشتن فیلر درموقع بتن ریزی ازیك جدار محافظ فلزی درد وطرف فیلر ویك سرپوش استفاده نمود . قبل از بتن ریزی بطورکامل باید ابتدا درهرد وطرف فیلرمقدارکافی بتن ریخته شود .

۶- برای جلوگیری از تجمع تکه های بتن درد و انتهای فیلرباید فیلر کاملا" به کفراژ های د وطرف جاده (پیاده رووغیره) چسبیده باشد وعلاوه برآن باید مطابق شکل مقطع بتن کف ساخته شده ودرقسمتهائی که بتن کام داده شده است اطراف آن ویا داخل آنرا بخوبی بپوشاند .

۷- درز انبساط باید درهنگام بندکشی بتن که ممکن است دربالا ی آن جمع شده باشد تمیز گردد .

۸- عرض درز دربالا ی فیلر باید مساوی عرض فیلر ویا ازآن بزرگتر باشد وهیچگونه زائده ای ازبتن کف نباید دربالا ی فیلر وجود داشته باشد . درفضای درز انبساط نباید بهیچوجه هیچگونه تکه های بتن وجود داشته باشد .

ب - <u>کارهای تکمیلی درز انبساط</u>

۱- لبه های فوقانی درز انبساط باید با بوسیله افزار مخصوص پخ کردن که قوس آن کوچك باشد پخ گردد . شعاع مطلوب منحنی این افزار ۳ میلیمتر (۱/۸ اینچ) میباشد زیرابااین شعاع میتوان فاصله دولبه درز را در حداقل لازم حفظ نمود ازمعدوم گردیدن مصالح محافظ روی فیلر بوسیله ترافیك جلوگیری نمود .

۲ــ پس از بند کشی وپخ نمودن لبه های درز وتکمیل سطوح مجاور درز ، سطح بتن باید بوسیله خط کشی امتحان گردد ودر صورت لزوم اقدامات لازم جهت ایجاد یک سطح صاف در مجاورت وروی درز انبساط انجام گیرد .

۳ــ در درزهای انبساط باید میله‌های انتقال بار وهاوسائل مقتضی دیگر برای انتقال بار ازیک طرف درز انبساط به طرف دیگر و برای حفظ همسطحی دوکف مجاور درز انبساط تعبیه گردند .

۴ــ میله‌های انتقال بار باید میله‌های گرد وصاف وعاری ازهرگونه پوسته و برآمدگی بوده وبقطر وطول داده شده و مرغوبیت ذکرشده در نقشه ها ومشخصات فنی باشند .

۵ــ میله های انتقال بار باید بوسیله پایه های مناسب باطرح و ساختن که میله ها را محکم در میانه ضخامت بتن کف وفواصل ذکر شده نگهمیدارد در محل خود کار گذاشته شوند .

۶ــ فاصله میله های انتهائی انتقال بارازلبه های جاده (پیاده‌رو وغیره) باید باندازه نصف فاصله بارهای میانی از یکدیگر باشد . درموقع کارگذاشتن میله‌ها ، پایه ها باید طوری باشند که میله ها را موازی با محورمرکزی جاده ونیز موازی باسطح جاده نگهدارند .

۷ــ انحراف از امتداد ذکرشده در بالا باید از یک (۱) میلیمتر در رده (۱۰) میلیمتر تجاوز ننماید .

۸ــ نیمی از میله انتقال بار در یکطرف درزباید طوری باشد که قفل و بست تولید نکرده وبراحتی بلغزد . برای اینمنظور باید این

نیمه را با محلولهای مختلف رنگ ویا گریس آغشته نمود . معمولا" یك قشر از قیر MC2 برروی دو قشر رنگ قیری کافی میباشد . هر نوع ماده یا محلول مناسب دیگرکه به تصویب دستگاه نظارت برسد نیز قابل قبول میباشد (به بند ۳-۲ج -۳ نیزرجوع شود) .

۹- نیمه آزاد میله انتقال بار باید محکم و دقیق درون یك سرپوش (انگشتانه) محافظ که بوسیله شاخکهائی در داخل بتن مهار گردیده باشد قرارگیرد تابرای حرکت میله درموقع بسته شدن درز فضای کافی موجود باشد .

۱۰- قبل از ریختن بتن باید دقت کافی برای اطمینان از رعایت دقیق مفاد فوق بعمل آید وموارد مورد تصویب دستگاه نظارت قرارگیرد .

۳-۵ درز انبساط در آبروهای بتنی

الف- ضخامت درز : درزهای انبساط در آبروهای بتنی را میتوان بوسیله ایجاد شکافی بضخامت ۱۹ سانتیمتر ایجاد نمود . سپس در قسمت آبرو باید بوسیله تسمه‌های (نوارهای) مسی بضخامت ½ ۴ سانتیمتر وبعرض ۲۴ سانتیمتر که در وسط طول آن حلقه کروی شکل بشعاع ۱۹ سانتیمتر تعبیه گردیده بیکدیگر متصل گردند .

ب - فیلر : بقیه فضای درز باید بوسیله فیلرالیافی پیش ساخته قالب ریزی شده قیری ، خاك اره وماسه پرگردد .

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

الف- فاصله بین درزها : درزهای انبساط در دیوارهای حائل ازبتن آرمه وباغیره باید درفواصل حداکثر ۲۷-۲۴ متری یکدیگر ایجاد گردند .

ب - فیلر : درزهای انبساط باید تمامی عرض دیوارراً بیکی ازطرق ذیل قطع نماید .

۱- درصورتیکه از بالا بدیوار نگاه شود قسمت میانی درزانبساط (۱/۳ میانی) باید بصورت کام وزبانه بریده شده باشد . فیلر باید تمامی فضای درز راپرنموده ودرصورت لزوم برطبق نقشه‌ها به مانع نفوذ آب مجهز گردد ویا

۲- درز انبساط باید از یکطرف تا نصف عرض دیوار ادامه پیدا کرده و دراینقسمت بطرف چپ یا راست منحرف شده ودرنیمه دیگر ادامه داده میشود . هر دو قسمت درز باید بافیلرمورد قبول پرگردد و درخط مستقیمی که دو انتهای میانی دوقسمت درز را بیکدیگر متصل مینماید یك‌لایه نمد برای جلوگیری از قفل‌و بست دوقسمت دیوار تعبیه گردد .

۳-۷ درزانبساط درطاقهای قوسی (ضربی) بتنی (دیوارهای روی قوس)

الف- نوع درز انبساط : دراین نوع دیوارها باید درزهای‌انبساط قائم برای ایجاد فضای‌کافی‌برای حرکتهای انبساط و انقباضی و خمش قوس‌ایجاد گردد .

ب - محل وفاصله درزهای انبساط : این درزها باید درانتهای دیوار ودر فواصل میانی که معمولاً بیش‌از ۱۰ متر نمیباشند ایجاد گردیده‌وداخل

آنها بوسیله فیلر مناسب پرگردد .

۳-۸ درزهای انبساط در پلهای هوائی

الف- محل درزها : بمنظور تسهیل حرکات انقباض و انبساط پلهای هوائی باید در انتهای متحرک هر دهانه و در نقاط دیگر که طبق طرح لازم باشد درزهای انبساط مناسب ایجاد گردد .

ب - تسمه های محافظ : تسمه های محافظ باید طوری طرح گردند که روی درز را پوشانده وحتی الامکان مانع تجمع هرنوع خاشاك بر روی طاقچه ستون پل گردند . این تسمه ها باید بطور محکم به قیرهای عرضی انتهائی کف متصل گردند .

3.7 EXPANSION JOINTS IN CONCRETE ARCHES (SPANDREL WALLS)

a. Type of Expansion Joint: 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 provide 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.

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.

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.

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

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 subgrade. 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

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 genrally 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 Stanclard Bureau of Plan and Budget Organigation .

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 thimble 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 read 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 RC_1 or RC_2, or asphaltic oils of grade MC_2.

d. Joint Filler: The joint filler shall be so fabricated as to accomodate the specific load transfer 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.	25mm.

6. The opening at expansion joints shall be that designated on the Drawings at normal temperature, and care shall be taken to avoid imparement 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.

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 subsequence 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

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.

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.

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 scrip 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 manufactuer'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.

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

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

4. At perpendicular abutting line of large areaway 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

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 waterstop allowing for vertical movement, or a

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 accomodate 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.

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 usuall 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 90 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.

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:

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, expecially 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 occure.

3. Differential Movement Between Dissimilar Materials: Where materials of considerably

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 Iraniam 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.

PARAGRAPH	DESCRIPTION	PAGE
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

PARAGRAPH	DESCRIPTION	PAGE
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	11to 13

SECTION 3 - EXPANSION JOINTS IN OTHER CONSTRUCTIONS

3.1	Highway Bridges	14to 16

GENERAL TECHNICAL SPECIFICATIONS
FOR
EXPANSION JOINTS

Publication No. 64

Technical Research & Standard Bureau,
Plan and Budget Organization, Tehran, Iran