

جدول (۶-۷): پارامترهای مدل‌سازی و معیارهای پذیرش برای روش‌های غیرخطی- تیرهای بتن مسلح

معیارهای پذیرش <sup>۱</sup>				پارامترهای مدل‌سازی <sup>۱</sup>			شرایط			
زاویه‌ی دوران خمیری، رادیان				نسبت مقاومت باقیمانده	زاویه‌ی دوران خمیری، رادیان					
سطح عملکرد										
نوع عضو										
غیر اصلی		اصلی		IO	c	b	a			
CP	LS	CP	LS							
الف - تیرهایی که با خمش کنترل می‌شوند <sup>۲</sup>										
								$\frac{V}{b_w d \sqrt{f_c}} = \frac{2V}{V_c}$	آرماتور عرضی <sup>۳</sup>	$\frac{P}{A_g f_c}$
۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۲	۰/۰۱۰	۰/۲	۰/۰۵	۰/۰۲۵	≤ ۳	C	≤ ۰/۰
۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۴	۰/۰۲	≥ ۶	C	≤ ۰/۰
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۳	۰/۰۲	≤ ۳	C	≥ ۰/۵
۰/۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۱۵	≥ ۶	C	≥ ۰/۵
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۳	۰/۰۲	≤ ۳	NC	≤ ۰/۰
۰/۰۱۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱۵	۰/۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱	≥ ۶	NC	≤ ۰/۰
۰/۰۱۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱	≤ ۳	NC	≥ ۰/۵
۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱۵	۰/۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	≥ ۶	NC	≥ ۰/۵
ب- تیرهایی که با برش کنترل می‌شوند <sup>۲</sup>										
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۳۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۵	۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۰۳۰	≤ d/2 فاصله‌ی خاموت‌ها		
۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۵	۰/۲	۰/۰۱	۰/۰۰۳۰	> d/2 فاصله‌ی خاموت‌ها		
ج- تیرهایی که توسط طول گیرایی یا وصله کنترل می‌شوند <sup>۲</sup>										
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۳۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۵	۰/۰	۰/۰۲	۰/۰۰۳۰	≤ d/2 فاصله‌ی خاموت‌ها		
۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۱۵	۰/۰	۰/۰۱	۰/۰۰۳۰	> d/2 فاصله‌ی خاموت‌ها		
د- تیرهایی که توسط طول گیرایی در اتصال تیر- ستون کنترل می‌شوند <sup>۲</sup>										
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲	۰/۰۳	۰/۰۱۵			

۱- در صورت نیاز می‌توان از دورن‌یابی خطی بین مقادیر داده‌شده در جدول استفاده کرد.

۲- در صورتی‌که برای یک عضو بیش از یک مورد از موارد (الف)، (ب)، (ج) و (د) صادق باشد، از کم‌ترین مقدار داده‌شده در این موارد در جدول باید استفاده کرد.

۳- عبارات «C» و «NC» بیان‌گر واجد شرایط (Conforming) و فاقد شرایط (Nonconforming) بودن عضو از لحاظ آرماتور عرضی می‌باشد. اگر در محدوده‌ی مفصل

خمشی خمیری در عضو فاصله‌ی تنگ‌ها از هم کم‌تر یا مساوی با  $\frac{d}{3}$  باشد و علاوه بر این برای اعضا با نیاز شکل‌پذیری متوسط و زیاد، مقاومت تامین‌شده توسط

تنگ‌ها ( $V_c$ ) لااقل برابر با  $\frac{3}{4}$  برش طراحی باشد در این صورت عضو واجد شرایط (C) می‌باشد. در غیر این صورت عضو فاقد شرایط (NC) فرض می‌شود.

۴- در این رابطه نیرو برحسب نیوتن و طول برحسب میلی‌متر است.

جدول (۶-۸): پارامترهای مدل‌سازی و معیارهای پذیرش برای روش‌های غیرخطی - ستون‌های بتن مسلح

معیارهای پذیرش <sup>۱</sup>					پارامترهای مدل‌سازی <sup>۱</sup>			شرایط		
زاویه‌ی دوران خمیری، رادیان					نسبت مقاومت باقیمانده	زاویه‌ی دوران خمیری، رادیان				
سطح عملکرد										
نوع عضو										
غیر اصلی		اصلی		IO	c	b	a			
CP	LS	CP	LS							
الف - ستون‌هایی که با خمش کنترل می‌شوند <sup>۲</sup>										
								$\frac{V}{b_w d \sqrt{f_c}} = \frac{2V_f}{V_c}$	آرماچور عرضی <sup>۳</sup>	$\frac{P}{A_g f_c}$
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۳	۰/۰۲	$\leq 3$	C	$\leq 0.1$
۰/۰۲۴	۰/۰۱۶	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۲۴	۰/۰۱۶	$\geq 6$	C	$\leq 0.1$
۰/۰۲۵	۰/۰۱۸	۰/۰۱۵	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۰/۲	۰/۰۲۵	۰/۰۱۵	$\leq 3$	C	$\geq 0.4$
۰/۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۱۲	$\geq 6$	C	$\geq 0.4$
۰/۰۱۵	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۵۰۰	۰/۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۶	$\leq 3$	NC	$\leq 0.1$
۰/۰۱۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۵	$\geq 6$	NC	$\leq 0.1$
۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۲	۰/۰۱	۰/۰۰۳	$\leq 3$	NC	$\geq 0.4$
۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	$\geq 6$	NC	$\geq 0.4$
ب - ستون‌هایی که با برش کنترل می‌شوند <sup>۵،۲</sup>										
۰/۰۰۴۰	۰/۰۰۳۰	----	----	----	----	----	----	تمام حالات <sup>۴</sup>		
ج - ستون‌هایی که توسط طول‌گیری یا وصله‌ی کنترل می‌شوند <sup>۵،۲</sup>										
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۴	۰/۰۲	۰/۰۱	$d/2 \leq$ فاصله‌ی تنگ‌ها		
۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۲	۰/۰۱	۰/۰	$d/2 >$ فاصله‌ی تنگ‌ها		
د - ستون‌هایی که نیروی محوری آن‌ها از $0.7 P_0$ متجاوز است <sup>۵،۲</sup>										
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰	۰/۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۱۵	در تمام طول ستون تنگ‌ها، واجد شرایط هستند		
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	بقیه‌ی حالات		

۱- در صورت نیاز می‌توان از دورن‌یابی خطی بین مقادیر داده‌شده در جدول استفاده کرد.

۲- در صورتی که برای یک عضو بیش از یک مورد از موارد (الف)، (ب)، (ج) و (د) صادق باشد، از کم‌ترین مقدار داده‌شده در این موارد در جدول باید استفاده کرد.

۳- عبارات «C» و «NC» بیان‌گر واجد شرایط (Conforming) و فاقد شرایط (Nonconforming) بودن عضو از لحاظ آرماچور عرضی می‌باشد. اگر در محدوده‌ی مفصل خمشی خمیری در

عضو فاصله‌ی تنگ‌ها از هم کمتر یا مساوی با  $\frac{d}{3}$  باشد و علاوه بر این برای اعضا با نیاز شکل‌پذیری متوسط و زیاد، مقاومت تأمین‌شده توسط تنگ‌ها ( $V_s$ ) لااقل برابر با  $\frac{3}{4}$  برش

طراحی باشد در این صورت عضو واجد شرایط (C) می‌باشد. در غیر این صورت عضو فاقد شرایط (NC) فرض می‌شود.

۴- در مورد ستون‌هایی که با برش کنترل می‌شوند، معیارهای پذیرش مطابق ضوابط بند (۶-۴-۱-۲-۴-۲) می‌باشد.

۵- در صورتی می‌توان از مقادیر داده‌شده در جدول در این مورد استفاده کرد که از تنگ در ستون به عنوان آرماچور عرضی استفاده شده باشد. در غیر این صورت پارامتر پاسخ، کنترل‌شونده توسط نیرو فرض می‌شود.

۶- در این رابطه نیرو برحسب نیوتن و طول برحسب میلی‌متر است.

## ۶-۲-۲-۲-۶-۲- مشخصات مصالح

### ۶-۲-۲-۲-۶-۱- کلیات

برای تعیین مشخصات مکانیکی مصالح اعضا و اتصالات بتنی موجود، لازم است مقاومت فشاری مشخصه بتن و تنش تسلیم و مقاومت نهایی آرماتورهای معمولی یا پیش‌تنیده و قطعات فلزی به‌کاررفته در اتصالات تعیین شود. در صورتی که انجام آزمایش برای یافتن این کمیت‌ها ضروری شود می‌توان اطلاعات مفید دیگری نظیر ضریب ارتجاعی و شکل‌پذیری بتن و یا فولاد مصرفی را از روی منحنی‌های تنش-کرنش مصالح به‌دست آورد. اگر برای ارضای ضوابط مربوط به سطوح اطلاعات در بند (۲-۲-۵) نیاز به انجام آزمایش باشد باید شرایط بند (۶-۲-۳-۱) در مورد نحوه‌ی محاسبه‌ی مشخصات مصالح در نظر گرفته شود. ضوابط تکمیلی دیگری در این رابطه، از جمله تعداد حداقل نمونه‌ها در بند (۶-۲-۳-۲)، (۶-۲-۳-۳) و ضوابط پیوست ۲ مشخص شده‌اند.

### ۶-۲-۲-۲-۶-۲- جمع‌آوری مشخصات مصالح در سطح اطلاعات حداقل

در صورتی که مشخصات مصالح در دفترچه‌ی محاسبات یا نقشه‌های اجرایی موجود باشند، برای آرماتور این مقادیر را می‌توان به عنوان مشخصات کرانه پایین مصالح در سطح اطلاعات حداقل در نظر گرفت. در مورد بتن در صورتی می‌توان از مقادیر دفترچه محاسبات یا نقشه‌های اجرایی برای سطح اطلاعات حداقل استفاده نمود که با استفاده از آزمایش‌های غیر مخرب نظیر چکش اشمیت نسبت به یکنواختی مصالح اطمینان حاصل شود و یا مدارک فنی معتبر دال بر انجام آزمایش در زمان ساخت موجود باشد. در غیر این صورت جمع‌آوری مشخصات مصالح باید طبق سطح اطلاعات متعارف یا جامع در بند (۶-۲-۳) صورت گیرد. در صورتی که مشخصات مورد انتظار مصالح لازم باشد می‌توان مشخصات مقادیر کرانه پایین مصالح را با ضرابی به مشخصات مورد انتظار مصالح تبدیل نمود. این ضراب را می‌توان با آزمایش به‌دست آورد. به عنوان یک راهنما مقادیر جدول (۶-۱) قابل استفاده‌اند.

جدول (۶-۱): ضراب برای تبدیل مشخصات کرانه‌ی پایین به مشخصات مورد انتظار مصالح

ضریب	مشخصات مصالح
۱/۲۵	مقاومت فشاری مشخصه بتن
۱/۱۵	تنش کششی و تسلیم میلگرد
۱/۲۵	تنش تسلیم دیگر مصالح فولادی به‌کاررفته جهت اتصال قطعات (مثل میل‌مه‌ار)

### ۶-۲-۲-۲-۶-۳- جمع‌آوری مشخصات مصالح در سطح اطلاعات متعارف یا جامع

#### ۶-۲-۲-۳-۱- کلیات

به منظور یافتن خصوصیات مکانیکی مصالح موجود در قطعات ساختمان لازم است تا از آزمایش‌های مخرب و غیرمخرب معمول استفاده شود. اندازه‌گیری دقیق خصوصیات بتن موجود معمولاً با برداشت نمونه از بتن و انجام آزمایش‌های مخرب در محیط آزمایشگاهی همراه است. در این صورت نمونه‌برداری باید از محل‌های دارای کم‌ترین تنش در اعضای اصلی سیستم‌های باربر ثقلی