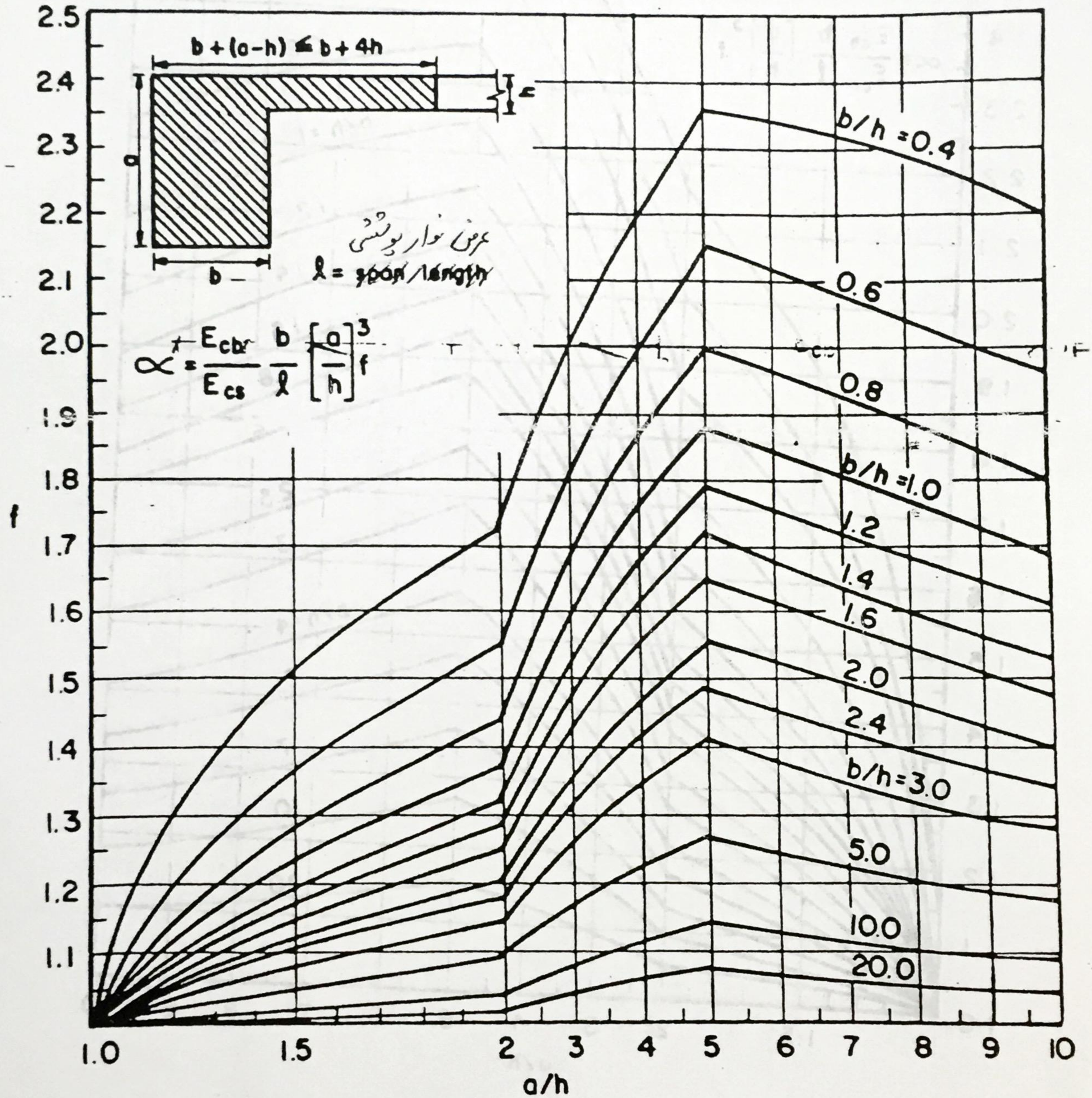


Fig. 21-8 Beam to Slab Stiffness Ratio α (Edge Beams)

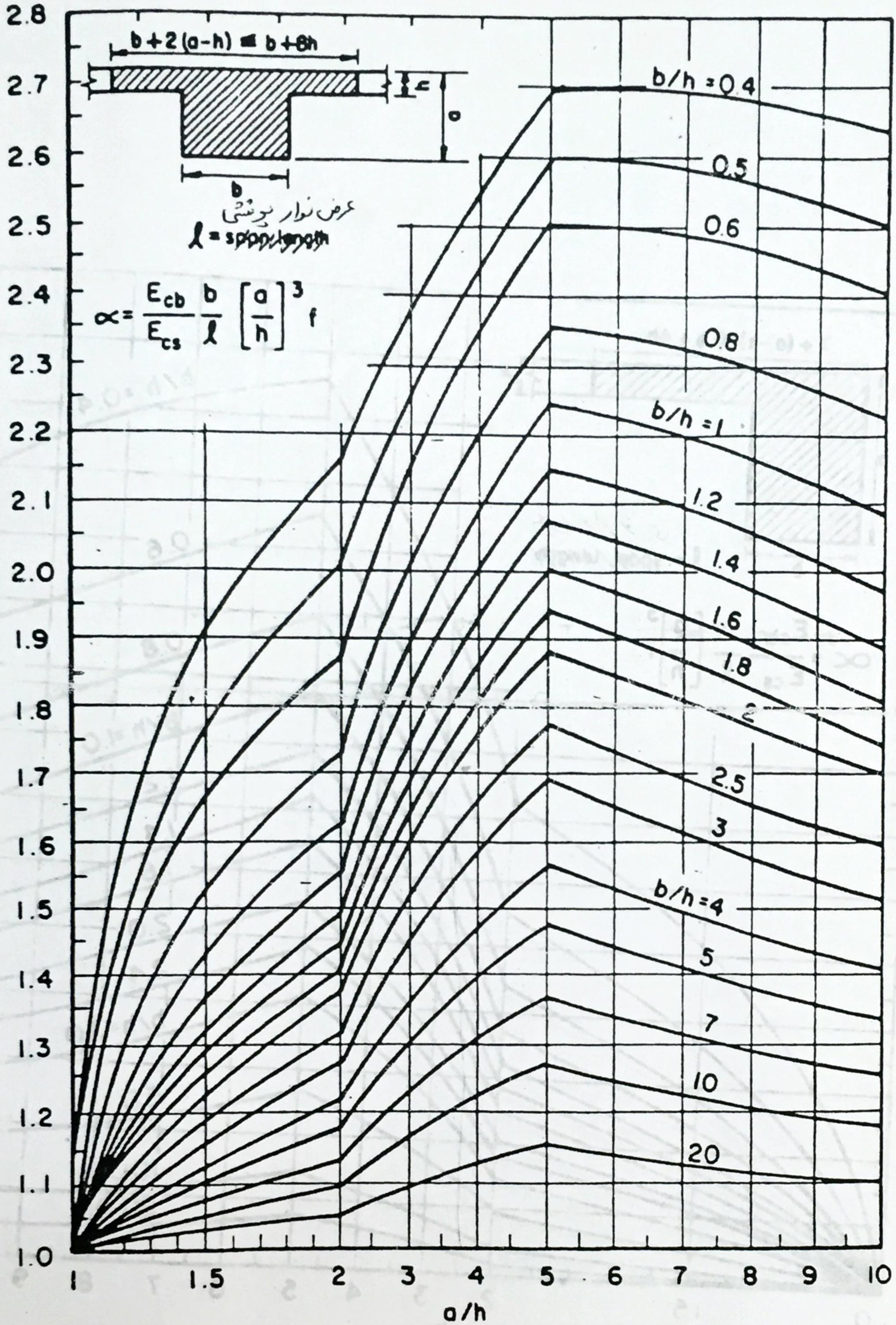


Fig. 21-7 Beam-to-Slab Stiffness Ratio α (Interior Beams)

مساحت مقطع میلگردها در دال (برحسب میلیمتر مربع در هر متر)

فاصله میلگردها از هم (میلیمتر)	قطر میلگرد بر حسب میلیمتر								
	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۵
۵۰	۵۲۵	۱۰۰۵	۱۵۷۱	۲۲۶۲	۳۰۷۹	۴۰۲۱	۵۰۸۹	۶۲۸۳	۹۸۱۸
۶۰	۴۳۸	۸۳۸	۱۳۰۹	۱۸۸۵	۲۵۶۶	۳۳۵۱	۴۲۴۱	۵۲۳۶	۸۱۸۲
۷۰	۳۷۵	۷۱۸	۱۱۲۲	۱۶۱۶	۲۱۹۹	۲۸۷۲	۳۶۳۵	۴۴۸۸	۷۰۱۳
۸۰	۳۲۸	۶۲۸	۹۸۲	۱۴۱۴	۱۹۲۴	۲۵۱۳	۳۱۸۱	۳۹۲۷	۶۱۳۶
۹۰	۲۹۲	۵۵۹	۸۷۳	۱۲۵۷	۱۷۱۰	۲۲۳۴	۲۸۲۷	۳۴۹۱	۵۴۵۴
۱۰۰	۲۶۳	۵۰۳	۷۸۵	۱۱۳۱	۱۵۳۹	۲۰۱۱	۲۵۴۵	۳۱۴۲	۴۹۰۹
۱۱۰	۲۳۹	۴۵۷	۷۱۴	۱۰۲۸	۱۳۹۹	۱۸۲۸	۲۳۱۳	۲۸۵۶	۴۴۶۳
۱۲۰	۲۱۹	۴۱۹	۶۵۵	۹۴۳	۱۲۸۳	۱۶۷۶	۲۱۲۱	۲۶۱۸	۴۰۹۱
۱۳۰	۲۰۲	۳۸۷	۶۰۴	۸۷۰	۱۱۸۴	۱۵۴۷	۱۹۵۷	۲۴۱۷	۳۷۷۶
۱۴۰	۱۸۸	۳۵۹	۵۶۱	۸۰۸	۱۱۰۰	۱۴۳۶	۱۸۱۸	۲۲۴۴	۳۵۰۶
۱۵۰	۱۷۵	۳۳۵	۵۲۴	۷۵۴	۱۰۲۶	۱۳۴۰	۱۶۹۶	۲۰۹۴	۳۲۷۳
۱۶۰	۱۶۴	۳۱۴	۴۹۱	۷۰۷	۹۶۲	۱۲۵۷	۱۵۹۰	۱۹۶۴	۳۰۶۸
۱۷۰	۱۵۵	۲۹۶	۴۶۲	۶۶۵	۹۰۶	۱۱۸۳	۱۴۹۷	۱۸۴۸	۲۸۸۸
۱۸۰	۱۴۶	۲۷۹	۴۳۶	۶۲۸	۸۵۵	۱۱۱۷	۱۴۱۴	۱۷۴۵	۲۷۲۷
۱۹۰	۱۳۸	۲۶۵	۴۱۳	۵۹۵	۸۱۰	۱۰۵۸	۱۳۳۹	۱۶۵۳	۲۵۸۴
۲۰۰	۱۳۱	۲۵۱	۳۹۳	۵۶۶	۷۷۰	۱۰۰۵	۱۲۷۲	۱۵۷۱	۲۴۵۵
۲۱۰	۱۲۵	۲۳۹	۳۷۴	۵۳۹	۷۳۳	۹۵۷	۱۲۱۲	۱۴۹۶	۲۳۳۸
۲۲۰	۱۱۹	۲۲۹	۳۵۷	۵۱۴	۷۰۰	۹۱۴	۱۱۵۷	۱۴۲۸	۲۲۳۱
۲۳۰	۱۱۴	۲۱۹	۳۴۱	۴۹۲	۶۶۹	۸۷۴	۱۱۰۶	۱۳۶۶	۲۱۳۴
۲۴۰	۱۰۹	۲۰۹	۳۲۷	۴۷۱	۶۴۱	۸۳۸	۱۰۶۰	۱۳۰۹	۲۰۴۵
۲۵۰	۱۰۵	۲۰۱	۳۱۴	۴۵۲	۶۱۶	۸۰۴	۱۰۱۸	۱۲۵۷	۱۹۶۴
۲۶۰	۱۰۱	۱۹۳	۳۰۲	۴۳۵	۵۹۲	۷۷۳	۹۷۹	۱۲۰۸	۱۸۸۸
۲۷۰	۹۷	۱۸۶	۲۹۱	۴۱۹	۵۷۰	۷۴۵	۹۴۲	۱۱۶۴	۱۸۱۸
۲۸۰	۹۴	۱۸۰	۲۸۱	۴۰۴	۵۵۰	۷۱۸	۹۰۹	۱۱۲۲	۱۷۵۳
۲۹۰	۹۱	۱۷۳	۲۷۱	۳۹۰	۵۳۱	۶۹۳	۸۷۷	۱۰۸۳	۱۶۹۳
۳۰۰	۸۸	۱۶۸	۲۶۲	۳۷۷	۵۱۳	۶۷۰	۸۴۸	۱۰۴۷	۱۶۳۶
۳۱۰	۸۵	۱۶۲	۲۵۳	۳۶۵	۴۹۷	۶۴۹	۸۲۱	۱۰۱۳	۱۵۸۴
۳۲۰	۸۲	۱۵۷	۲۴۵	۳۵۳	۴۸۱	۶۲۸	۷۹۵	۹۸۲	۱۵۳۴
۳۳۰	۸۰	۱۵۲	۲۳۸	۳۴۳	۴۶۶	۶۰۹	۷۷۱	۹۵۲	۱۴۸۸
۳۴۰	۷۷	۱۴۸	۲۳۱	۳۳۳	۴۵۳	۵۹۱	۷۴۸	۹۲۴	۱۴۴۴
۳۵۰	۷۵	۱۴۴	۲۲۴	۳۲۳	۴۴۰	۵۷۴	۷۲۷	۸۹۸	۱۴۰۳

مساحت مقطع میلگردهای فولادی (As) برحسب میلیمتر مربع

قطر میلگرد (میلیمتر)	تعداد میلگرد					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۶	۲۶	۵۳	۷۹	۱۰۵	۱۳۱	۱۵۸
۸	۵۰	۱۰۱	۱۵۱	۲۰۱	۲۵۱	۳۰۲
۱۰	۷۹	۱۵۷	۲۳۶	۳۱۴	۳۹۳	۴۷۱
۱۲	۱۱۳	۲۲۶	۳۳۹	۴۵۲	۵۶۶	۶۷۹
۱۴	۱۵۴	۳۰۸	۴۶۲	۶۱۶	۷۷۰	۹۲۴
۱۶	۲۰۱	۴۰۲	۶۰۳	۸۰۴	۱۰۰۵	۱۲۰۶
۱۸	۲۵۴	۵۰۹	۷۶۳	۱۰۱۸	۱۲۷۲	۱۵۲۷
۲۰	۳۱۴	۶۲۸	۹۴۲	۱۲۵۷	۱۵۷۱	۱۸۸۵
۲۲	۳۸۰	۷۶۰	۱۱۴۰	۱۵۲۱	۱۹۰۱	۲۲۸۱
۲۴	۴۵۲	۹۰۵	۱۳۵۷	۱۸۱۰	۲۲۶۲	۲۷۱۴
۲۵	۴۹۱	۹۸۲	۱۴۷۳	۱۹۶۴	۲۴۵۵	۲۹۴۵
۲۶	۵۳۱	۱۰۶۲	۱۵۹۳	۲۱۲۴	۲۶۵۵	۳۱۸۶
۲۸	۶۱۶	۱۲۳۲	۱۸۴۷	۲۴۶۳	۳۰۷۹	۳۶۹۵
۳۰	۷۰۷	۱۴۱۴	۲۱۲۱	۲۸۲۷	۳۵۳۴	۴۲۴۱
۳۲	۸۰۴	۱۶۰۹	۲۴۱۳	۳۲۱۷	۴۰۲۱	۴۸۲۶
۳۴	۹۰۸	۱۸۱۶	۲۷۲۴	۳۶۳۲	۴۵۴۰	۵۴۴۸

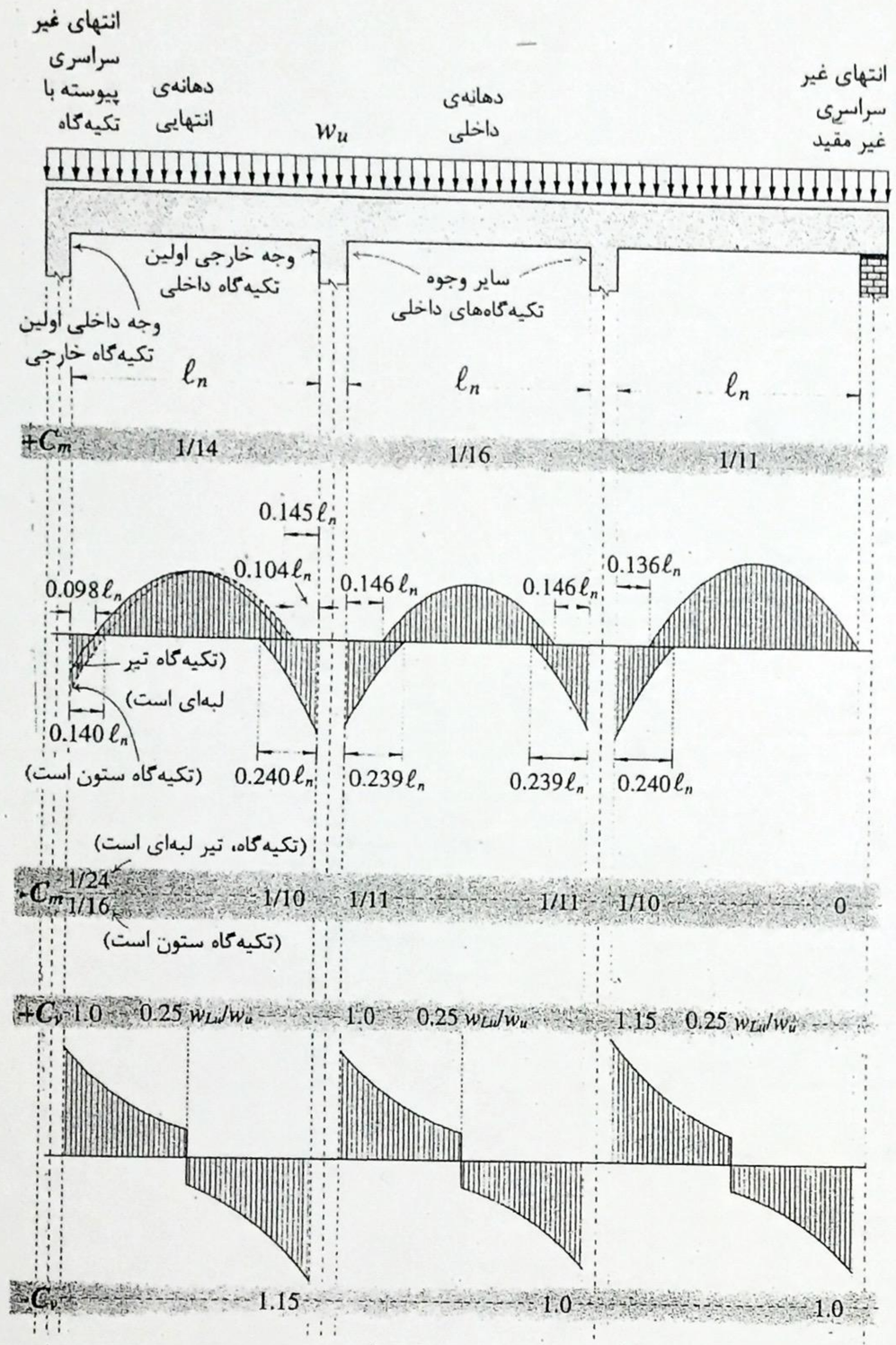
قطر میلگرد (میلیمتر)	تعداد میلگرد					
	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۲۰
۶	۲۱۰	۲۶۳	۳۱۵	۳۶۸	۴۲۰	۵۲۵
۸	۴۰۲	۵۰۳	۶۰۳	۷۰۴	۸۰۴	۱۰۰۵
۱۰	۶۲۸	۷۸۵	۹۴۲	۱۱۰۰	۱۲۵۷	۱۵۷۱
۱۲	۹۰۵	۱۱۳۱	۱۳۵۷	۱۵۸۳	۱۸۱۰	۲۲۶۲
۱۴	۱۲۳۲	۱۵۳۹	۱۸۴۷	۲۱۵۵	۲۴۶۳	۳۰۷۹
۱۶	۱۶۰۸	۲۰۱۱	۲۴۱۳	۲۸۱۵	۳۲۱۷	۴۰۲۱
۱۸	۲۰۳۶	۲۵۴۵	۳۰۵۴	۳۵۶۳	۴۰۷۲	۵۰۸۹
۲۰	۲۵۱۳	۳۱۴۲	۳۷۷۰	۴۳۹۸	۵۰۲۷	۶۲۸۳
۲۲	۳۰۴۱	۳۸۰۱	۴۵۶۲	۵۳۲۲	۶۰۸۲	۷۶۰۳
۲۴	۳۶۱۹	۴۵۲۴	۵۴۲۹	۶۳۳۳	۷۲۳۸	۹۰۴۸
۲۵	۳۹۲۷	۴۹۰۹	۵۸۹۱	۶۸۷۳	۷۸۵۴	۹۸۱۸
۲۶	۴۲۴۷	۵۳۰۹	۶۳۷۱	۷۴۳۳	۸۴۹۵	۱۰۶۱۹
۲۸	۴۹۲۶	۶۱۵۸	۷۳۸۹	۸۶۲۱	۹۸۵۲	۱۲۳۱۵
۳۰	۵۶۵۵	۷۰۶۹	۸۴۸۲	۹۸۹۶	۱۱۳۱۰	۱۴۱۳۷
۳۲	۶۴۳۴	۸۰۴۳	۹۶۵۱	۱۱۲۶۰	۱۲۸۶۸	۱۶۰۸۵
۳۴	۷۲۶۳	۹۰۷۹	۱۰۸۹۵	۱۲۷۱۱	۱۴۵۲۷	۱۸۱۵۸

جدول ۱۳-۲ *ضرایب آیین‌نامه‌ای جهت تعیین لنگرهای خمشی و نیروهای برشی بحرانی بر تکیه‌گاه در تیرهای سراسری و دال‌های یک طرفه (ACI 318 و آبا)*

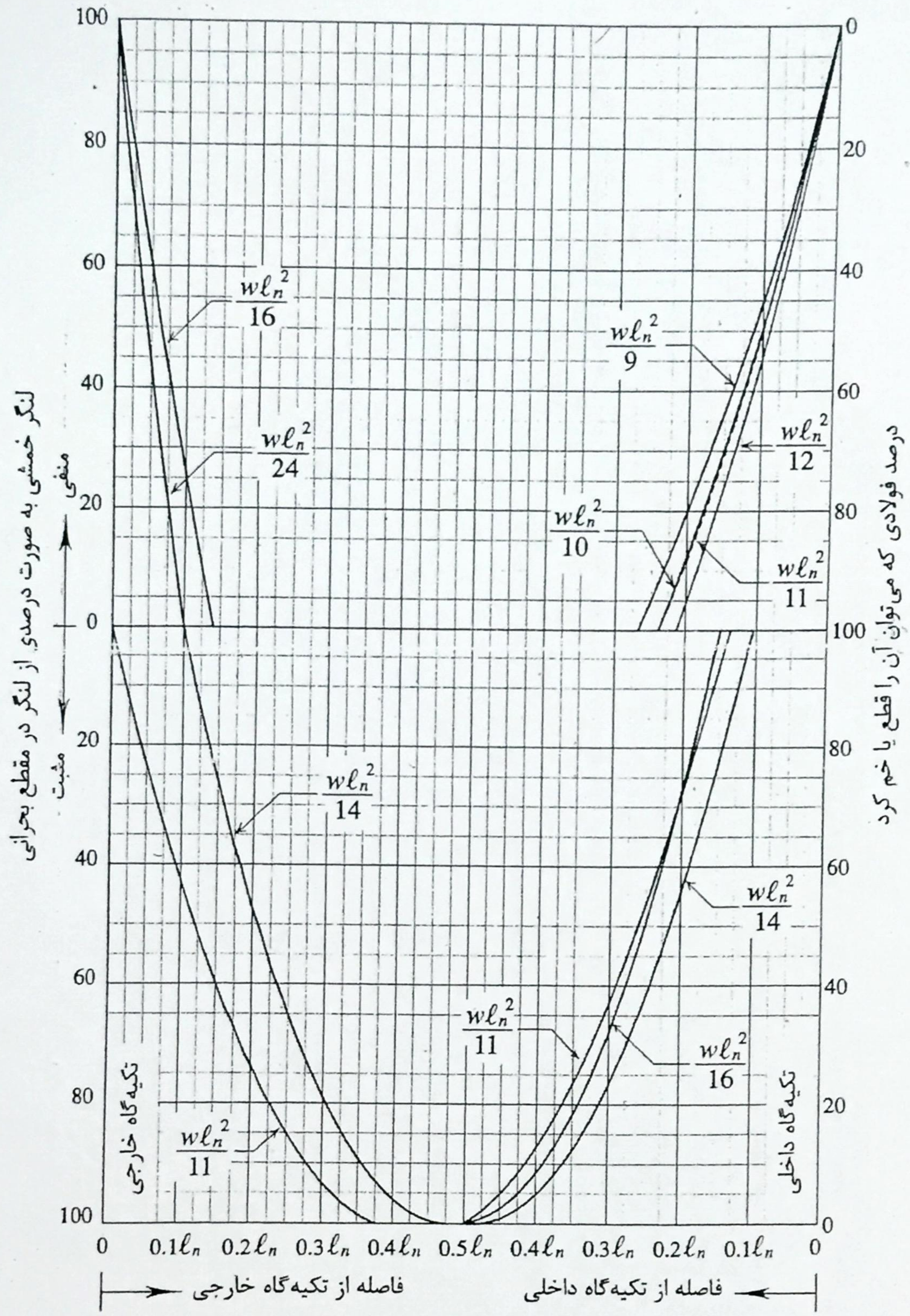
نیروی داخلی مورد نظر	ضریب مربوطه
۱- لنگر مثبت در دهانه‌های انتهایی	
الف) اگر انتهای غیر سراسری مقید (گیردار) نباشد:	$w_u \ell_n^2/11$
ب) اگر انتهای غیر سراسری با تکیه‌گاه پیوسته باشد:	$w_u \ell_n^2/14$
۲- لنگر مثبت در دهانه‌های داخلی:	$w_u \ell_n^2/16$
۳- لنگر منفی در وجه خارجی اولین تکیه‌گاه داخلی	
الف) برای سازه‌ی دو دهانه:	$w_u \ell_n^2/9$
ب) برای سازه‌ی با بیش از دو دهانه:	$w_u \ell_n^2/10$
۴- لنگر منفی در سایر وجوه تکیه‌گاه‌های داخلی:	$w_u \ell_n^2/11$
۵- لنگر منفی در وجه کلیه‌ی تکیه‌گاه‌ها برای دال‌های با دهانه‌ی حداکثر ۳ متر؛ و نیز برای تیرهایی که نسبت جمع سختی ستون‌ها به سختی تیر، در هر انتهای دهانه بزرگ‌تر از ۸ است:	$w_u \ell_n^2/12$
۶- لنگر منفی در وجه داخلی تکیه‌گاه خارجی برای اعضایی که با تکیه‌گاه‌ها با صورت یک‌پارچه ساخته شده‌اند.	
الف) در جایی که تکیه‌گاه به صورت تیر لبه‌ای است:	$w_u \ell_n^2/24$
ب) در جایی که تکیه‌گاه یک ستون است:	$w_u \ell_n^2/16$
۷- برش در اعضای انتهایی در وجه اولین تکیه‌گاه داخلی	$1.15 w_u \ell_n/2$
۸- برش در وجه سایر تکیه‌گاه‌ها	$w_u \ell_n/2$

در محاسبه‌ی لنگرهای منفی در تکیه‌گاه‌های میانی با استفاده از ضرایب جدول ۱۳-۲،

ℓ_n برابر با میانگین طول آزاد دو دهانه‌ی مجاور در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱۳-۸ *پوش نمودارهای لنگر خمشی و نیروی برشی در تیرهای سراسری و دال‌های یک طرفه با بیش از دو دهانه بر اساس روش ضرایب*



شکل ۱۳-۹ *نمودارهای لنگر خمشی بدون بعد در محدوده‌ی تکیه‌گاه خارجی و تکیه‌گاه‌های داخلی تیرهای سراسری و دال‌های یک طرفه، جهت تعیین محل قطع و خم میلگردهای طولی به روش ضرایب آیین‌نامه‌ای*