



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت برنامه و بودجه

# معیارهای طرح هندسی راههای روستایی

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ۸۶

انتشارات وزارت برنامه و بودجه ۵/۶۴





جمهوری اسلامی ایران  
وزارت برنامه و بودجه

بسمه تعالی

به:	دستورالعمل شماره	مورخ
	۱-۱۴۴۵۰/۵۶-۲۲۵۹	۱۳۶۴/۱۲/۲۱
موضوع:	معیارهای طرح هندسی راههای روستایی	کد

تذکر:

باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئین نامه استانداردهای اجرائی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع  مذکور در ماده هفت آئین نامه در  صفحه صادر میگردد .  
تاریخ مندرج در ماده ۸ آئین نامه در مورد این دستورالعمل  میباشد .

به پیوست نشریه شماره ۸۶ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این وزارت تحت عنوان " معیارهای طرح هندسی راههای روستایی " ابلاغ میشود .  
دستگاههای اجرائی و مهندسان مشاور می توانند مفاد نشریه مذکور یا ضوابط و معیارهای مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود ، در طرحهای عمرانی مورد استفاده قرار دهند .

مسعود روغنی زنجانی  
وزیر برنامه و بودجه

ایران . وزارت برنامه و بودجه . دفتر تحقیقات و معیارهای فنی .

معیارهای طرح هندسی راههای روستایی . تهران ، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی ،

۱۳۶۴ .

۱۵ ص . نمودار ( دفتر تحقیقات و معیارهای فنی : نشریه شماره ۸۶ ) (انتشارات

وزارت برنامه و بودجه : ۶۴/۵)

ویرایش شده در مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات .

۱ . راههای فرعی - طرح و نقشه . ۲ . راههای فرعی - پیش بینیهای ایمنی . ۳ .

راهسازی - دستورالعملها . الف . ایران . وزارت برنامه و بودجه - مرکز مدارک

اقتصادی - اجتماعی و انتشارات . ب . عنوان . ج . سلسله انتشارات : ایران . وزارت

برنامه و بودجه . دفتر تحقیقات و معیارهای فنی - نشریه شماره ۸۶ .

ش . ۸۶ . ۹ الف / TA۳۶۸

[ ۹ الف / TE ۲۲۹ ]



معیارهای طرح هندسی راههای روستایی ( نشریه شماره ۸۶ )

تهیه کننده : دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ناشر : وزارت برنامه و بودجه

ویرایش ، حروفچینی ، امورگرافیک و تولید : مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ اول : ۳۰۰۰ نسخه ، ۱۳۶۴

چاپ و صحافی : چاپخانه نقش جهان

# بسم الله الرحمن الرحيم

## ۱ - مقدمه

راههای روستایی از راههای اصلی و فرعی به علت سه مشخصه زیرکاملاً " متمایز است .

الف ) تاءمین ارتباطات کاملاً " محلی و محدود

ب ) میزان آمد و شد خیلی کم

ج ) سرعت مبنای طرح پایین

راههای روستایی برای تامین ارتباطات کاملاً " محلی و محدود به کار می رود، و میزان آمد و شد و سرعت حرکت در آنها کم است، لیکن به منظور تاءمین حرکت ایمن خودروها، و برای کاهش هزینه های اجرا، نگهداری، و استفاده از آنها، باید متناسب با میزان آمد و شد برنامه ریزی شده، مسیریابی و طرح شود. در کلیه موارد باید سعی شود که با توجه به نوع پستی و بلندی منطقه، نوع و نحوه توسعه های حاضر و آینده، و اعتبار مالی موجود، بهترین امتداد، شیب، فاصله دید، و به خصوص سیستم زهکشی و دفع آبها برای راه در نظر گرفته شود. زهکشی و دفع آبهای سطحی راههای روستایی باید به نحو احسن انجام شود، زیرا در صورت فقدان سیستم زهکشی مناسب، هزینه های نگهداری و مرمت راه بیش از حد زیاد خواهد شد. ایمنی عامل مهم دیگری است که در طرح راههای روستایی باید مورد توجه کافی قرار گیرد، و حتی الامکان باید سعی شود که بیشترین فاصله آزاد جانبی برای این گونه راهها تامین شود.

## ۲ - میزان آمد و شد طرح

راههای روستایی باید نظیر هر نوع راه دیگر بر اساس میزان آمد و شد معینی طرح شود. آمد و شد مبنای طرح راههای روستایی، میزان آمد و شد متوسط روزانه ای است که پیش بینی می شود در ۱۰ سال آینده در آن انجام گیرد.

## ۳ - سرعت طرح

اجزای طرح هندسی راههای روستایی باید با سرعت مبنای طرح هماهنگ باشد. سرعت مبنای طرح هماهنگ باشد. سرعت مبنای طرح راه به وضعیت کلی پستی و بلندی منطقه و میزان آمد و شد پیش بینی شده راه بستگی دارد. سرعت مبنای طرح راههای روستایی در مناطق کوهستانی برابر ۳۰ کیلومتر در ساعت در مناطق ناهموار (تپه ماهور) از ۳۰ تا ۴۰ کیلومتر، و در مناطق هموار (دشت) از ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر در ساعت است. در جدول ۱ مقادیر حداقل سرعت مبنای طرح راههای روستایی آورده شده است.

میزان آمد و شد متوسط روزانه (ADT)			نوع منطقه
کمتر از ۵۰ بار	۲۵۰ - ۵۰ بار	۴۰۰ - ۲۵۰ بار	
۴۰	۴۰	۵۰	هموار (دشت)
۳۰	۳۰	۴۰	ناهموار (تپه و ماهور)
۳۰	۳۰	۳۰	کوهستانی

طبق تعریف، مناطق هموار به مناطقی اطلاق می‌شود که شیب عمومی زمین طبیعی کم (حدود ۴ درصد یا کمتر) است. در این گونه مناطق، فواصل دید راه، که به محدودیت‌های مربوط به امتدادهای قائم و افقی بستگی دارد، به طور کلی زیاد است، و بدون مشکلات اجرایی یا تحمل هزینه‌های زیاد می‌توان فواصل دید را افزایش داد.

مناطق ناهموار به مناطقی اطلاق می‌شود که زمین طبیعی مرتبا "تغییر شیب می‌دهد، و شیب‌های تند زمین که گهگاه در طول مسیر وجود دارد، موجب محدودیت‌هایی در امتداد قائم و افقی راه می‌شود. مناطق کوهستانی، طبق تعریف، مناطقی است که تغییرات رقوم زمین طبیعی در امتدادهای طولی و عرضی در مقایسه با امتداد راه بسیار شدید است. عملیات راهسازی در این گونه مناطق، مستلزم خاکریزها و خاکبرداری‌های قابل ملاحظه‌ای است.

به طور کلی، در راه‌های واقع در مناطق ناهموار، شیب راه سبب می‌شود که سرعت حرکت کامیون‌ها در بخش‌هایی از راه به سرعتی کمتر از سرعت حرکت خودروهای سواری کاهش پیدا کند. در مناطق کوهستانی شیب نسبتاً زیاد راه موجب می‌شود که سرعت حرکت کامیون‌ها در قسمت‌هایی از راه تا سرعت خزش کاهش یابد.

#### ۴- شیب طولی راه‌های روستایی

حداکثر شیب طولی راه‌های روستایی، به سرعت طرح و نوع پستی و بلندی منطقه بستگی دارد. حداکثر شیب طولی راه‌های روستایی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- حداکثر شیب طولی راه‌ها

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	نوع پستی و بلندی منطقه		
	۳۰	۴۰	۵۰
۷٪	۷٪	۷٪	هموار (دشت)
۱۰٪	۹٪	۹٪	ناهموار (تپه و ماهور)
۱۲٪	۱۱٪	۱۰٪	کوهستانی

در راههای با میزان آمد و شد متوسط روزانه کمتر از ۲۵۰ خودرو و فرازهای با طول خیلی کوتاه (کمتر از ۱۰۰ متر)، می توان مقادیر حداکثر شیبهای طولی داده شده در جدول ۲ را تا ۱/۲۵ برابر افزایش داد.

شیب طولی راههای روستایی به تنهایی عامل کنترل کننده طرح نیست، بلکه لازم است که علاوه بر مقدار شیب، طول شیب نیز در نظر گرفته شود. حتی المقدور باید از به کار بردن شیبهای تند در طولهای زیاد اجتناب شود تا میزان کاهش سرعت خودروهای سنگین از حد معینی تجاوز نکند. طول بحرانی یک فراز عبارت است از حداکثر طولی که طی آن سرعت یک کامیون با بار از حد معقولی کمتر نشود. مقدار این طول بحرانی، به میزان شیب طولی راه و مقدار مجاز کاهش سرعت بستگی دارد. هر اندازه شیب طولی یک راه کمتر، و یا مقدار مجاز کاهش سرعت بیشتر باشد، طول بحرانی فراز بیشتر خواهد بود. در راههای روستایی، حداکثر طول فرازهای با شیب بیش از ۷ درصد، نباید از ۷۵ متر تجاوز کند.

#### ۵- فاصله دید

به منظور تأمین ایمنی لازم در راههای روستایی رانندگان باید دید کافی از طول راه و اطراف آن داشته باشند تا در صورت مشاهده مانع، قبل از آنکه با آن برخورد کنند، بتوانند توقف کرده، و یا در صورت لزوم بتوانند بدون آنکه با خودرویی که از جهت مقابل می آید برخورد کنند، از یک خودرو کندتر سبقت بگیرند.

حداقل فاصله دید توقف و دید سبقت به عوامل متعددی بستگی دارد، و مقدار آن برای سرعتهای طرح، مختلف بوده، و برای شرایطی که برای اغلب رانندگان کفایت می کند در جدول ۳ آورده شده است. حداقل فاصله دید توقف باید در تمام طول راههای روستایی تأمین باشد، لیکن چون تأمین حداقل فاصله دید سبقت در تمام طول راه ممکن است عملی یا اقتصادی نباشد، باید حتی الامکان در قسمتهایی از راه تأمین شود.

حداقل فاصله دید توقف در قوسهای افقی و قائم، با فرض اینکه ارتفاع چشم راننده از سطح راه برابر با ۱/۱۰ متر، و ارتفاع مانع برابر با ۰/۱۵ متر است، اندازه گیری می شود. در مورد حداقل فاصله دید توقف، ارتفاع چشم راننده از سطح راه برابر با ۱/۱۰ متر، و ارتفاع خودروی مقابل برابر با ۱/۳۵ متر فرض می شود.

جدول ۳- حداقل فاصله دید توقف و سبقت (متر)

۵۰	۴۰	۳۰	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
۵۵	۴۵	۴۰	حداقل فاصله دید توقف (متر)
۳۴۰	۲۷۰	-	حداقل فاصله دید سبقت (متر)

امتداد مسیر راههای روستایی باید حتی الامکان با توجه به عوامل اقتصادی، وضعیت پستی و بلندی زمین، میزان آمد و شد پیش‌بینی شده، و حریم راه موجود با بالاترین استاندارد ممکن طرح شود. باید از به کار بردن قوسهای تند بین امتدادهای مستقیم بلند، و یا به کار بردن دو قوس با شعاعهای انحنای بسیار متفاوت به دنبال یکدیگر، اجتناب شود. در محلهایی که یک قوس قائم و یک قوس افقی به طور یکجا در بخشی از راه وجود دارد، باید فاصله دید بیش از مقدار حداقل فاصله دید توقف ذکر شده در جدول باشد، تا اطمینان حاصل شود که رانندگان از وجود قوس افقی در حین نزدیک شدن به آن مطلع خواهند شد.

#### ۷- حداقل شعاع انحنای قوسهای افقی

حداقل شعاع انحنای قوسهای افقی دایره‌ای شکل بستگی به سرعت طرح، حداکثر میزان بر بلندی راه، و حداکثر ضریب اصطکاک جانبی مجاز بین سطح راه و چرخ وسایل نقلیه دارد. هر اندازه سرعت طرح راه بیشتر باشد، باید شعاع انحنای قوس نیز بیشتر اختیار شود. هر اندازه سرعت طرح راه بیشتر باشد، باید شعاع انحنای قوس نیز بیشتر اختیار شود. هر اندازه میزان بر بلندی راه، و یا ضریب اصطکاک جانبی کمتر باشد، باید شعاع انحنای بیشتری برای قوسها به کار رود. در جدول ۴ مقدار حداقل شعاع انحنای قوسهای افقی دایره‌ای شکل برای سرعتهای طرح مختلف، و حداکثر بر بلندی برابر با ۸ و ۱۲ درصد، داده شده است.

جدول ۴  
حداقل شعاع انحنای قوسهای افقی دایره‌ای شکل  
(متر)

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)		حداکثر بر بلندی (درصد)
۵۰	۴۰	
۸۰	۵۰	۸
۷۰	۴۵	۱۲

\* در مناطق برفگیر و یخبندان نباید بر بلندی راه از ۸ درصد تجاوز کنند.  
بر بلندی برابر با ۱۲ درصد حداکثر مقدار بر بلندی مجاز در مناطق غیر برفگیر است.

#### ۸- شیب عرضی راه

سطح سواره‌رو و شانه‌های راههای روستایی در امتدادهای مستقیم باید شیب عرضی کافی به این تخلیه سریع آبهای سطحی ناشی از بارندگی داشته باشد. میزان شیب عرضی راه بستگی به جنس رویه دارد، و هر اندازه رویه راه دارای کیفیت بهتر، و در برابر نفوذ آبهای سطحی مقاومتر باشد، مقدار شیب عرضی کمتری لازم است. شیب عرضی راههای روستایی در جدول ۵ آورده شده است.



## جدول ۵- شیب عرضی راههای روستایی

نوع رویه	حدود شیب عرضی (درصد)
۱- رویه با کیفیت پایین (نظیر رویه‌های شنی)	۳-۵
۲- رویه با کیفیت متوسط (نظیر رویه آسفالت سطحی)	۲-۳

## ۹- طول تأمین بریلندی

حداکثر مقدار بر بلندی راههای روستایی در قوسها برابر ۱۲ درصد است. در مناطق برفگیر و یخبندان، مقدار بر بلندی نباید از ۸ درصد تجاوز کند. تغییرمیزان شیب عرضی راه از امتداد مستقیم به قوس دایره باید به صورت تدریجی و در طول کافی انجام شود. این طول، طبق تعریف، طول تأمین بر بلندی نامیده می‌شود. مقدار حداقل طول تأمین بر بلندی، در جدول ۶ آورده شده است.

## جدول ۶- حداقل طول تأمین بر بلندی (متر)

مقدار بریلندی (درصد)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)		
	۵۰	۴۰	۳۰
۸	۴۵	۳۰	۱۵
۱۲	۶۵	۴۰	۱۵

## ۱۰- عرض راه

حداقل عرض رویه، شانه، و عرض کلی راههای روستایی در جدول ۷ آورده شده است. در مواردی که میزان آمد و شد کامیونها کم باشد، عرض رویه را می‌توان ۵/۵۰ متر کمتر از مقادیر داده شده در این جدول اختیار کرد. در محلهایی که از نرده ایمنی استفاده می‌شود، باید عرض شانه ۵/۵۰ متر بیشتر از حداقل مقدار نشان داده شده در جدول ۷ باشد. در مناطق کوهستانی یا در طول قطعات با حجم عملیات خاکی زیاد، عرض هر شانه را می‌توان به اندازه ۵/۵۰ متر در برشها کاهش داد.

## جدول ۷- حداقل عرض راههای روستایی (متر)

عرض (متر)	میزان متوسط آمد و شد روزانه (وسیله نقلیه)		
	کمتر از ۵۰	۲۵۰-۵۰	۴۰۰-۲۵۰
عرض رویه	۶ر۰۰	۶ر۰۰	۶ر۰۰
عرض شانه‌ها	۲×۰۵	۲×۱ر۰۰	۲×۱ر۰۰
عرض کلی راه	۷ر۰	۸ر۰۰	۸ر۰۰
عرض حریم راه	۲۵	۲۵	۲۵

## ۱۱- شیب شیروانیها

حداکثر میزان شیب شیروانیها، به پایداری خاک موجود در محل و ارتفاع شیروانی بستگی دارد، که بر مبنای تجربه محلی به دست می‌آید. در صورت فقدان این اطلاعات، شیب شیروانی خاکریز باید برابر ۳:۲ (۳ قائم به ۲ افقی) باشد. شیب شیروانی خاکبرداریها باید برابر ۳:۲ (۳ قائم به ۲ افقی) و یا بیشتر (تا ۱۰:۱) باشد.

## ۱۲- فاصله آزاد جانبی تا موانع

باید کلیه قوسهای افقی فاصله دید کافی برای توقف داشته باشد. وجود موانع جانبی در قوسها سبب محدودیت فاصله دید می‌شود (شکل ۱). فاصله آزاد جانبی لازم در یک قوس بستگی به شعاع انحنای قوس و فاصله دید دارد، و از رابطه زیر مقدار آن به دست می‌آید. این رابطه در مواردی که طول قوس دایره از فاصله دید توقف بیشتر است، معتبر می‌باشد.

$$m = R \left( 1 - \cos \frac{S}{2R} \right)$$

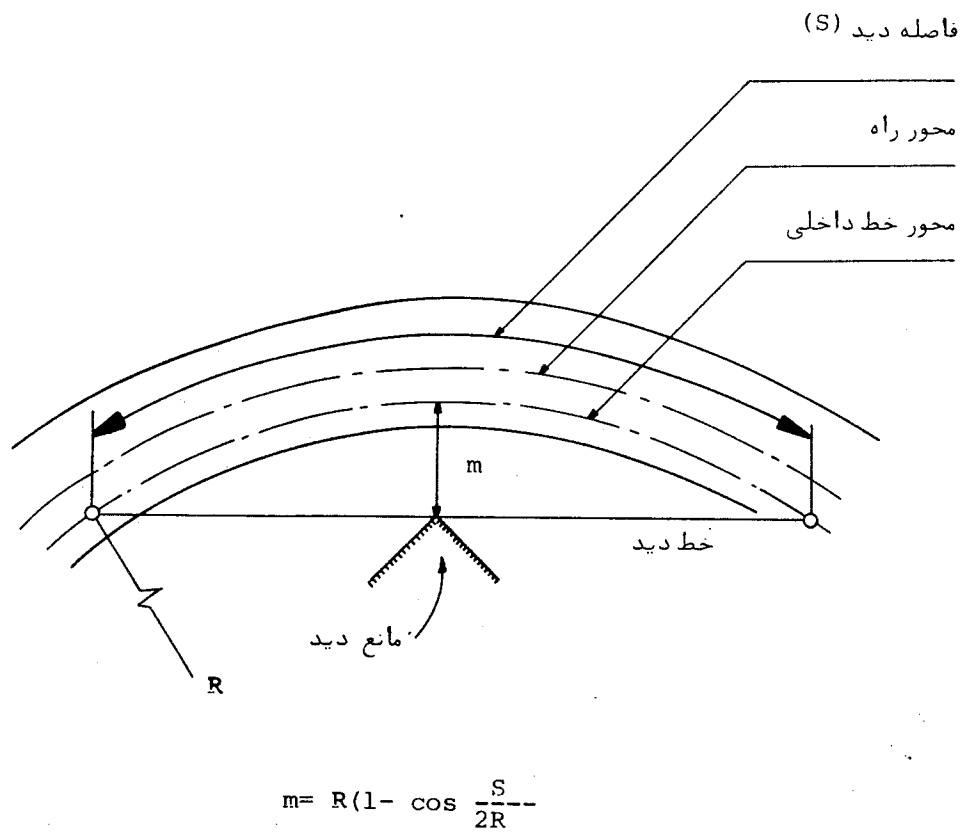
$M$  = فاصله آزاد جانبی لازم (متر)

$R$  = شعاع انحنای قوس دایره (متر)

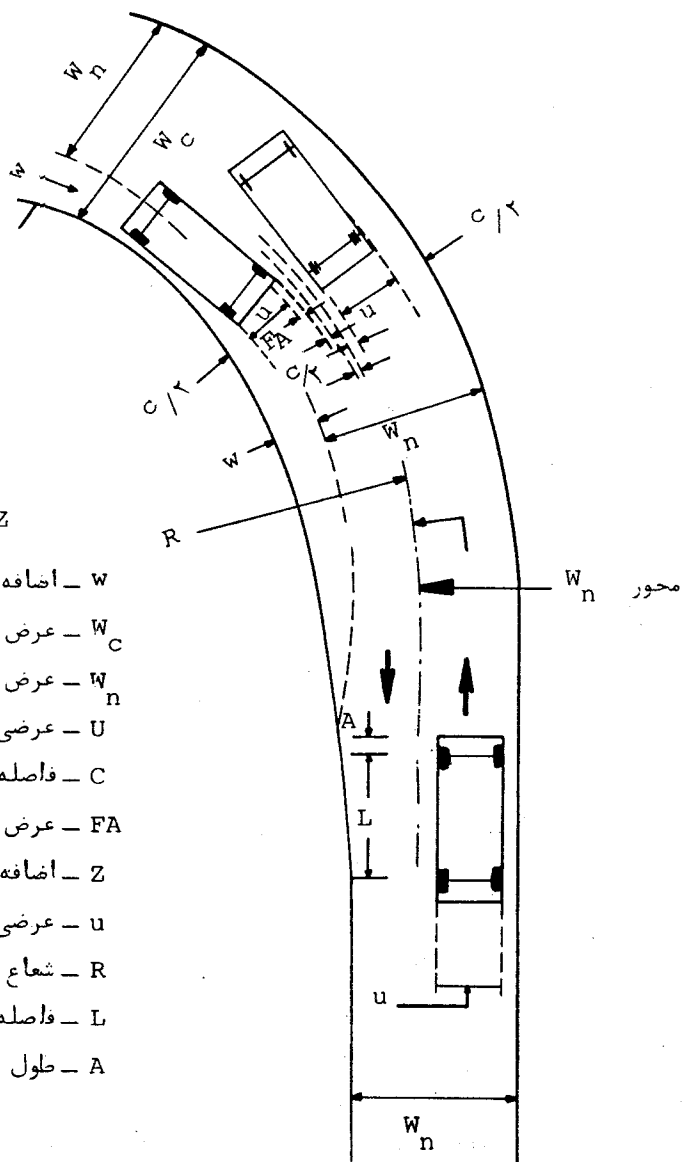
$S$  = حداقل فاصله دید توقف (متر)

## ۱۳- تعریض راه در قوسها

چون در قوسها خودروها، به خصوص کامیونها، عرض بیشتری را اشغال می‌کنند، و همچنین رانندگان در قوسهای تند به سختی می‌توانند از محور خطی که در آن حرکت می‌کنند، پیروی نمایند، لازم است که عرض راه در قوسها افزایش داده شود (شکل ۲). میزان اضافه عرض لازم در قوسها بستگی به شعاع انحنای قوس، عرض رویه و سرعت طرح دارد. در جدول ۸ مقدار اضافه عرض لازم رویه راههای روستایی در قوسهای افقی آورده شده است.



شکل ۱- رابطه بین فاصله دید با فاصله آزاد جانبی در قوسهای افقی



$$w = W_c - W_n$$

$$W_c = \gamma(u+c) + F_A + Z$$

- w - اضافه عرض روسازی یک راه دوخطه در قوس
- $W_c$  - عرض روسازی یک راه دوخطه در قوس
- $W_n$  - عرض روسازی یک راه دوخطه در امتداد مستقیم
- u - عرضی که توسط وسیله نقلیه در قوس اشغال می شود
- c - فاصله آردا جانبی برای هر وسیله نقلیه
- FA - عرض پیش آمدگی حلو وسیله نقلیه
- Z - اضافه عرض اضافی
- u - عرضی که توسط وسیله نقلیه در امتداد مستقیم اشغال می شود
- R - شعاع انحنای محور راه در قوس
- L - فاصله بین محورهای حلو و عقب وسیله نقلیه
- A - طول پیش آمدگی حلو وسیله نقلیه

شکل ۲- تعریض راه در قوسهای افقی

## جدول ۸- تعریض رویه راه در قوسها

عرض رویه (متر)		شعاع انحنای (متر)
۵ر۵	۶	۶۰ متر و کمتر
۱ر۵۰	۱ر۲۰	۸۰
۱ر۳۰	۱ر۰۰	۱۰۰
۱ر۱۰	۰ر۸۰	۱۲۰ - ۱۵۰
۰ر۹۰	۰ر۶۰	

تعریض راه باید از نقاطی به فاصله ۱۵ متر از ابتدا و انتهای قوس شروع شده، و به طور تدریجی افزایش یابد، تا مقدار آن در ابتدای قوس به میزان لازم برسد.

## ۱۴- قوسهای قائم

حداقل طول قوسهای قائم جهت تأمین حداقل فاصله دید توقف از رابطه زیر به دست می‌آید (شکل ۳):

$$L = KA$$

$L$  = حداقل طول قوس قائم (متر)

$A$  = تفاضل جبری دو شیب طرفین قوس قائم (درصد)

$K$  = ضریبی است که از جدول ۹ به دست می‌آید.

## جدول ۹- حداقل طول قوسهای قائم (متر)

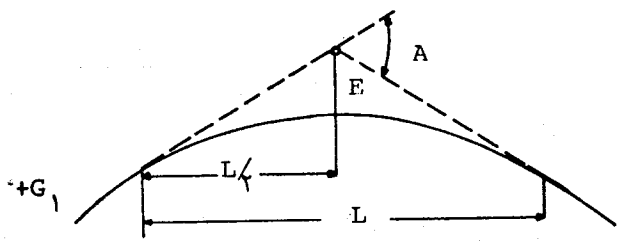
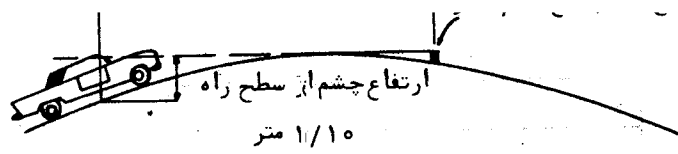
سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)			
۵۰	۴۰	۳۰	
۶	۵	۴	ضریب قوسهای قائم کوژ
۶ر۵	۷ر۵	۷	ضریب قوسهای قائم کاس

## ۱۵- فاصله آزاد قائم

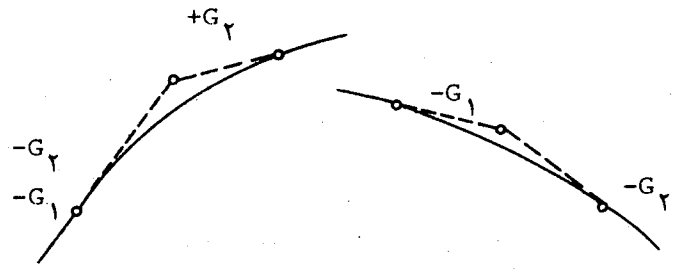
فاصله آزاد قائم راههای روستایی باید برابر ۴/۸۰ متر باشد. به این مقدار، باید ضخامت روکشهای آتی راه نیز اضافه شود.

## ۱۶- تقاطعها

محل تقاطع راههای روستایی با یکدیگر و با راههای فرعی یا اصلی باید با نهایت دقت انتخاب شود. امتداد راه در نزدیکی و در محل تقاطع نباید شیب زیادی داشته باشد. در محل تقاطع باید دید کافی از تقاطع برای هر دو راه موجود باشد. باید از قراردادن تقاطع در قوسهای قائم کوژ با طول کم،

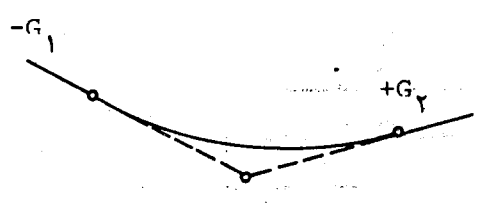


نوع ۱



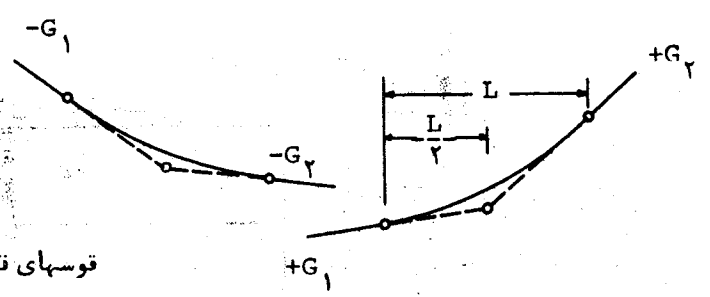
نوع ۲

قوسهای قائم کوز



نوع ۳

قوسهای قائم کاس



نوع ۴

$G_1 / G_2 =$  شیب (درصد)  
 $A =$  تفاضل جبری  
 $L =$  طول قوس قائم

شکل ۳-انواع قوسهای قائم

یا به فاصله کمی بعد از قوسهای قائم کوز با طول کم، و یا در قوسهای افقی تند اجتناب شود. در مواردی که راه حل عملی دیگری بغیر از قرار دادن تقاطع در این گونه محلها وجود ندارد، باید کفایت فاصله دید هر یک شاخه‌های تقاطع بسدقت کنترل شود. در جدول ۱۰ فاصله دید لازم در تقاطعها آورده شده است.

جدول ۱۰ - فاصله دید لازم در تقاطعها

حد اقل فاصله دید در تقاطع (متر)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
۶۰	۳۰
۸۰	۴۰
۱۰۰	۵۰

طرح تقاطعها باید به نحوی باشد که شعاع انحنای گوشه‌های رویه برای گردش خودروهای بزرگ کافی باشد. معمولا "به کار بردن شعاع انحنایی برابر با ۴۵ متر، برای این منظور کفایت می‌کند.

