

منابع: روسازی راه کستر طباطبایی (مجله فنی اول به جز فصل ۲ و ۴)

- هدف از روسازی؟

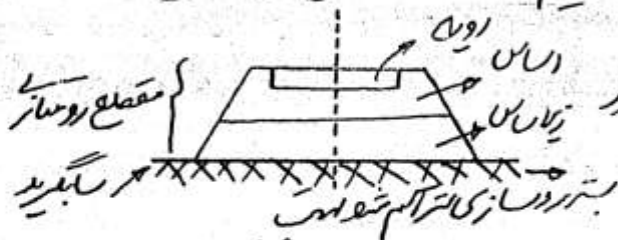
هدف از روسازی ایجاد یک سطح صاف و هموار است قابلیت تحمل فشار ناشی از چرخ های وسایل نقلیه را داشته باشد و در همه شرایط عبور آب و هوایی پایداری اش را از دست ندهد. زمین یا بستر روسازی در حالت طبیعی این پایداری را ندارد و پس از مدت کوتاهی صاف و همواری غوراش را از دست میدهد جهت این مورد مقطع روسازی را بر روی بستر روسازی اجرا میکنیم.

بعد از این که این های خاکریز در ضخامت های مشخص آبپاشی و کوبیده شده در سطح به سطحی که مقطع بستر روسازی یا اصطلاحاً ساگیرید (SG) نامیده میشود تا بستر روسازی مصالح استفاده شده خاک زمین طبیعی میباشد از ساگیرید به بعد از مصالح منتخب (شن و ماسه) استفاده میشود که بطور کلی مقطع روسازی در ۳ لایه تعریف شده است:

۱- روی ساگیرید زیراس (Sub.Base) را داریم

۲- بعد از زیراس لایه اساس (Base) را داریم

۳- و نهایتاً تا مقطع جاده لایه رویه را خواهیم داشت که مصالح خجایی مقطع روسازی را تشکیل میدهد.



هر کدام از این ۳ لایه ویژگی مخصوصی دارند و با بطور کلی هر چه بالاتر می آیم مصالح مرغوبتر و ضخامت لایه ها

کمتر میشود. هر کدام از این ۳ لایه خودشان در زمین لایه نجس و کوبیده میشوند مصالح کینان است و به جهت تراکم بالا، در لایه های نازک این لایه ها کوبیده میشود. - زیر اساس: هدف از ایجاد لایه زیر اساس بخاطر تقویت مقطع روسازی است به راه تجزیه که آمده شد زیرا است (یا ملتهای اصلی و یا بستر) مقاومت کمی دارد از لایه زیر اساس استفاده میکنیم مصالحی که برای زیر اساس استفاده میشود مصالح شن و ماسه ای یا شن خالص که نسبتاً هم مرغوب است مطابق مشخصات

این نام انتخاب میشود و در چندین لایه آب پاشی و گوییم میگوید تا به لایه اساس
 ۲ رسد. هدف از اجباری لایه اساس آنکه جنود اصلی بدنه راه است ایجاد پایداری
 در مقطع روساز و نگهدارنده لایه رویه است.

- لایه اساس:

لایه اساس در تمام مقاطع روسازی اجباری است. مصالح لایه اساس مصالح
 شن و ماسه ای یا سنگ شکسته در حد بسیار خوب است این مصالح بسیار تخمیر بوده
 و نسبت خفای و معادل زائد در این مصالح کم است.

در پروژه های کمی که رفت و آمد زیاد باشد یا راه اصلی باشد و بخواهیم مقطع روساز
 از مقاومت بیشتری برخوردار شود میتوانیم از چندین نوع مختلف لایه اساس استفاده
 کنیم یا اصطلاحاً لایه اساس را تشریح کنیم.

۱. طموار خارجی صورت بگیرد. این نسبت میتواند با مواردی
 هدایت صورت بگیرد مثلاً اگر با سیان نسبت شود نسبت شده با سیان
 سومین و اگر نسبت شود گوئیم اساس رانده ای است (در لایه اساس رانده بندگی
 مختلفی میتوانیم داشته باشیم).

- رویه: پس از لایه اساس لایه رویه را داریم

- انزاع لایه رویه:

۱- شنی و معلق راه کمی فرعی درجه ۲ به پایین است (تر در کم)

۲- آسفالتی

۳- بتنی

از لحاظ استفاده رویه های آسفالتی و بتنی و به هم حمل میکنند فقط از جهت اقتصاد
 مطرح است که در بعضی که گوییم که در بعضی از آسفالت استفاده میشود
 تفاوت دیگر روسازی های آسفالت و بتن در اینست که روسازی های آسفالتی جنود
 روسازی های انعطاف پذیر هستند یعنی بارخیزهای و سایل نقلیه در مقطع کوچکتری
 به سبب روسازی منتقل میشوند و در روسازی بتنی این انتقال شدید در مصالح
 گسترده تری اتفاق افتد.

اجرای آیین روی سطح اسس را قیرپاشی میگویند که به این قیرپاشی اندود نفوذی اصطلاح میشود (Prime Coat). هدف از این قیرپاشی ایجاد چسبندگی بین رویه و اسس است و اجزای این قیرپاشی در تمام پروژه که اجباری و الزامی است. خود لایه رویه که میتواند در چندین لایه بخش و تقسیم شود اگر وقفه ای در بخش لایه ایجاد نشود روی لایه آنفاست قدیمی حتماً باید مجدداً قیرپاشی شود که به این نوع قیرپاشی اندود سطحی گفته میشود (Tack Coat). اندود نفوذی مقدارش بیشتر از اندود سطحی است.

عوامل مؤثر در صلاحیت مقطع روسازی:

۱- خاک بستر روسازی: این خاک باید از نظر جنس، مقاومت، دوام و نفوذپذیری مورد بررسی قرار گیرد.

۲- مصالح روسازی: (مصالح زیراسس، اسس و رویه) این مصالح باید از لحاظ مقاومت، شکست، تغییرات، دوام و دانندگی باید مورد بررسی قرار گیرد.

۳- شرایط جوی: از لحاظ میزان یخبندان، تغییرات درجه حرارت و رطوبت باید بررسی شود.

۴- میزان ترافیک یا تردد: باید از لحاظ مقدار وسایل نقلیه در طول عمر روسازی، نوع وسایل نقلیه و وزن وسایل محاسبه شود و مورد بررسی قرار گیرد.

تمام عوامل فوق در صلاحیت روسازی و نهایتاً ضریب روسازی مؤثرند.

شناسایی خاک بستر:

چون در مورد روسازی کمی انعطاف پذیر هستیم شناسایی خاک بستر مهم است. خاک بستر را از ۴ جهت مورد بررسی قرار میدهیم: ۱- مقاومت ۲- قابلیت تراکم

خود این ۴ مورد بستگی به شرایط موجود در خاک بستر دارد که این عوامل به ترتیب عبارتند از:

۱- دانندگی ۲- میزان رطوبت ۳- فواصل فشرده ۴- وزن مخصوص

بجز در مثال آسروتن محفوف خاک کمتر از ۱۵٪ باشد این نوع خاک بعنوان خاک بستر مناسب نیست. و باید به اصلاح یا تقویت خاک اقدام کرد.

شناسایی خاک یا بررسی کمی اثر تثبیت به اینصورت انجام میشود که در مسیر منتخب در

فواصل بین ۵ تا ۱۵ متر در کناره کمی سه و در وسط مسیر نمونه برداری



توسط گمانه زنی صورت بگیرد این گمانه 2^m می شود و عمق 2^m باشد
 فواصل که گمانه در زمین بسته به تکنیک اختی خاک بسته دارد هر چه خاک پخته تر باشد
 فاصله گمانه کم تر است و برعکس.

- هدف از نمونه برداری:

- ۱- شناخت خاک بسته از لحاظ مقادیر و ترکیب
- ۲- مشخص کردن جنس مصالح: برای بکار بردن در خاکبرداری (اگر خاک مناسب باشد در خاکریز استفاده میکنیم وگرنه خاک را به دیو می بریم)
- ۳- شناخت خاک جهت بکار بردن در مصالح روم سازی: نمونه برداری میکنیم اگر خاک مناسب باشد (شن و ماسه) همان در لایه های زیر اساس هم از آن استفاده میکنیم.
- ۴- تعیین عمق آب های زیر زمینی: در خواصم بنیم سطح آب تا چه حد بالاست اگر در فاصله کمتر از
 ۱۰ متر از سطح روستا باشد اتفاق نخ زدگی در فصل یخبندان وجود دارد.
 سه عامل باید همچنان اتفاق افتد تا بسته روم سازی دچار نخ زدگی نشود:
 الف- عمق آب های زیر زمینی در فاصله کمتر از ۱۰ متر باشد
 ب- خاک بسته مصالح لای دار داشته باشد. خاک های لای دار یا خاکی که در عرض میوه سنگی آب را
 از پایین به بالا می کشند.

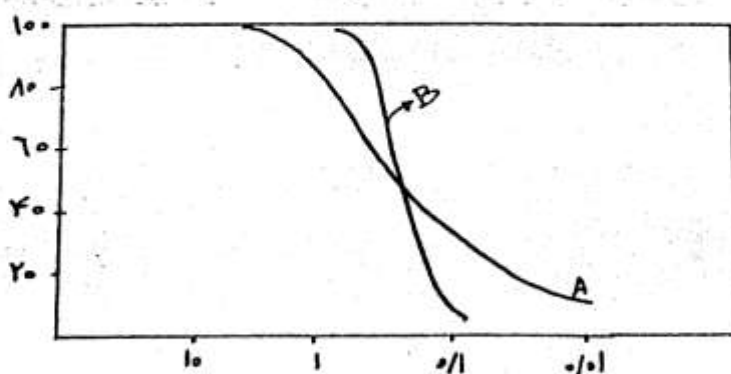
ج- درجه حرارت در مقطع به زیر صفر برسد
 اگر نخ زدگی اتفاق بیفتد باعث متورم شدن خاک و ایجاد ترک و از بین رفتن روم سازی میشود
 باید تمهیداتی قابل شوم تا جلوی نخ زدگی را بگیریم:
 میتوان خاک های لای دار را حذف کرد (تقیض خاک) - میتوان ضخامت روم سازی را
 افزایش داد تا درجه حرارت به زیر صفر نرسد یا توسط زحمتی که می عمق سطح آب های زیر زمینی
 را پایین بیندازیم.

پس از این که نمونه گیری صورت گرفت خاک و رانه بند آن را مورد بررسی قرار میدهم
 در آیین نامه های مختلف اجزاء خاک به گونه های متفاوتی نامگذاری شده اند.

آیین نامه در جدول در راه سازی آیین نامه است و در استوار دانسته بندی را براساس
سایز آتش که می است که دانه ها از آن رد می شوند (مثلاً ۰.۷۵ میلی متری آتش شماره ۲۰۰ است)
صرفا مل بودن ماسه و لای تقسیم بندی بزرگتری در آیین نامه است یعنی به دانه های
مانند روی آتش ۲۰۰ درشت دانه و درشت از آتش ۲۰۰ بزرگ دانه اصلاقی مقصور
و وجود بزرگ دانه که در راه سازی فقط به مقدار کم توصیه شده است. بزرگ دانه های خاکستری
رسی باعث می شوند که به محض تماس با آب جذب آب یا جذب رطوبتشان که زیر
است متورم شوند و پایداری خود را به اندازه قابل توجهی از دست می دهند و پایداری خوبی
ندارند در ضمن به تراکم رساندن این نوع خاکستری بسیار مشکل و پرهزینه است در نتیجه
سعی میکنیم فقط از درشت دانه که استفاده کنیم و با میزان محدودی از بزرگ دانه که (چرا که بزرگ دانه که
باعث ایجاد چسبندگی در بین درشت دانه که میشوند
- مشخصات فنی خاکستری بستگی به موارد زیر دارد:

- ۱- دانه بندی ۲- خواص خمیری ۳- قابلیت ارتجاع
- ۴- چسبندگی ۵- مقاومت برشی ۶- تراکم پذیری

پس از نمونه برداری توسط آتش که می مختلف (به ترتیب از درشت تا ریز) ۵ آیین
دانه بند خاکستری را مشخص میکنیم دانه بندی خاکستری در روی یک نمودار منحنی تقاربتی
نویسیم می شود که فرضاً در این جا ۲ نمونه خاکستری داریم.



نمونه A که در سطح
کمره تری نشان داده
شده است معروف این است
که دانه های درشت، متوسط
و ریز در سائزهای مختلف
وجود دارد و نمونه B

معروف خاکی است که سائز

دانه که فقط در محدوده کمی متغییرند. نمونه A یک دانه بندی پیوسته را نشان میدهد
و دانه بندی B یک دانه بندی گسسته را نشان میدهد در راه سازی نمونه های کمی

مثلی نمونه A مورد نیاز است چه آنکه در درانه بندی پیوسته دانه کمی ریزتر در درانه های دانه های درشت تر قرار بگیرند و باعث میشوند که وزن مخصوص خاک بالا رود و هر چه وزن مخصوص خاک بیشتر شود خاک مرغوبتر است.

- پارامترهای C_u و C_c :

شن خوب دانه بزرگ شده $C_u > 4$
 ماسه - - - $C_u > 6$

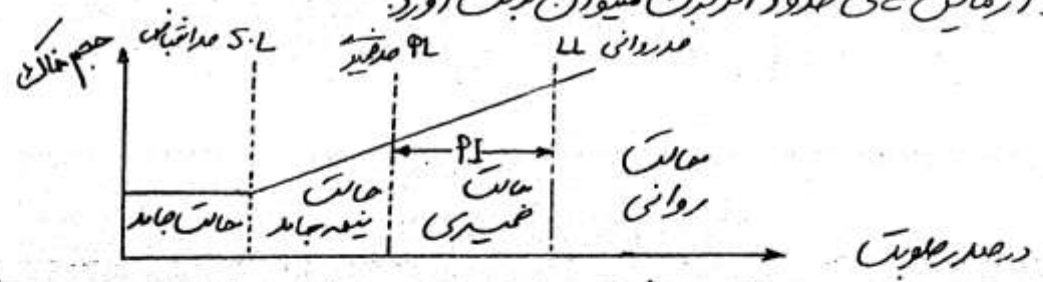
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \text{ ضریب یکنواختی}$$

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}} \text{ ضریب چسبندگی}$$

$1 < C_c < 3$

- خواص خمیری خاک:

خواص خمیری معرف حضور خاک کمی ریز دانه در خاک هستند هر چه میزان رسی یا لای در نمونه بیشتر باشد خاک خمیر تر و ناسغوب تر است این میزان خمیری خاک را توسط آزمایش کمی حدود انقباض میتوان بدست آورد.



S.L.: Solid Limit L.L.: Liquid Limit
 P.L.: Plasticity Limit

در تعیین میزان خمیری خاک، افتداد حدود روانی و حد خمیری را بدست می آوریم این فاصله حدود روانی و حد خمیری را با PI (Plasticity Index) نمایش داده اند و دانه خمیر یا جام خمیر است. و خاک را با پارامترهای $L.L.$ و PI معرفی میکنیم هر چه حدود روانی و دانه خمیر بیشتر باشد معرف اینست که خاک ما خمیر تر است. هر چه در فاصله حدود روانی بیشتر باشد رطوبت بیشتری را باید به خاک اضافه کرد تا به حدود روانی برسد این رطوبت بعلاوه وجود خاک کمی رسی ولای را است پس از این که خواص خمیری خاک را هم مشخص کردیم حالا میتوان رتبه بندی خاک

استفصل کرد. در آیین نامه‌های مختلف ساخت بصورت‌های مختلف رده بندی میشود در آیین نامه اشتقاقی تغییرات در تمام موارد به‌همی راه‌سازی از آیین آیین نامه استفاده میشود حالت راجع ۱ گروه تقسیم بندی کرده است:

A-۱	A-۴	A-۷
A-۲	A-۵	A-۸ → مربوط به خاک‌های پر شده و آال
A-۳	A-۶	

که بهترین و مرغوبترین A-۱ است و نامناسبترین A-۸ است
- از لحاظ جنس همدند هم از رده‌ها:

A-۱ مربوط به خاک‌های و مصالح قلوه سنگی و شن و ماسه است
A-۲ همان حالت سنگ و ماسه‌ای و قلوه سنگی را دارد و یکم مقدار خاک‌های نامرغوب لای لار و رسی با شن و ماسه است.

A-۳ کاملاً مناسب ریزدانه است
تاریخ A-۳ یکم تقسیم بندی است یعنی تا A-۳ میزان ریزدانه باید کمتر از ۲۵ درصد باشد
رده A-۴ و A-۵ خاک‌های لای دار هستند یک بالایی کمتر و یک بالایی بیشتر
A-۶ و A-۷ خاک‌های رسی اند یک بالایی بیشتر و دیگری با رسی بیشتر

برای آن که یک مقدار رده بندی دقیق تر باشد برخی از این رده‌ها به شاخه‌های ریزتری هم تقسیم بندی شده اند و مثلاً

	A-۲-۴
A-۱-a	A-۲-۵
A-۱-b	A-۲-۶
	A-۲-۷

A-۱-a از A-۱-b بهتر است چون رانه بندی بهتر و ریزدانه کمتری دارد در رده A-۲، A-۲-۴ و A-۲-۵ مربوط به لای و A-۲-۶ و A-۲-۷ مربوط به رسی است که در مصالح شن و ماسه وجود دارد
- موارد کاربرد رده‌ها:

کاربرد A-۱ که مصالح بسیار مرغوب است میتواند حتی برای لایه اساس استفاده شود و مناسب برای لایه زیر اساس است در برخی موارد هم بعنوان لایه‌های شنی هم میتوان استفاده کرد

A-۲ که جزوه خاک‌های مرغوب به حساب می‌آید میتواند حتی در لایه‌های *

(

بر اساس این روش، برای تعیین مناسب بودن بستر برای آسفالته سازی است.
 A-۳: یکین دانه بندی گرانول است مناسب برای بستر سازی است و باید در نظر
 داشت که در محل های خاکریز در صورتی که امکان شده شدن بستر و دانه بندی باشد
 مقدار با خاک های دیگر مخلوط کنیم.

A-۴ تا A-۷ بسته به میزان ریز دانه شان به صورت خاک های کمی اند که در صورت
 (ب) با ریز دانه های بزرگتر و در صورتی که ریز دانه های بزرگتر از این نباشد باید
 یک مقدار این خاک ها را تقویت یا اصلاح کنیم. از روش A-۴ به بعد علاوه بر ریز دانه های
 با دانه های بزرگتر و موافق (GI) (نقشه شماره ۱) و موافق بیشتر Group Index
 که GI معریف شده خوب بودن یا نامناسب بودن خاک است.

$$GI = 0.2a + 0.005ac + 0.01bd$$

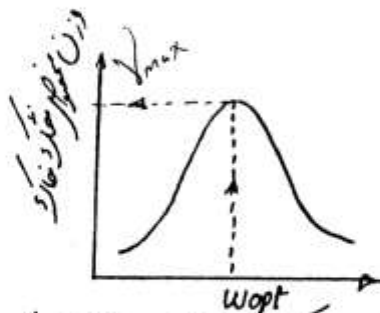
a =	۳۵ - درصد ریز دانه های کمتر از ۲۰۰ #	(بین ۴۰ تا ۵۰)
b =	۱۵ -	(بین ۴۰ تا ۵۰)
c =	۴۰ - LL	(بین ۴۰ تا ۵۰)
d =	۱۰ - PI	(بین ۴۰ تا ۵۰)

مقدار GI عددی بین ۰ تا ۲۰ است که هر چه از ۰ دور تر باشد یعنی خاک نامناسب تر است.

- پس از آن که ریز دانه های مشخص شد می توانیم خاک را از لحاظ مقاومت و تراکم پذیری مورد بررسی قرار دهیم. خاک در حالت عادی نشست پیدا میکند بر آن که مقاومت خاک را بالا بیاوریم باید خاک کوبیده شود کوبیدن خاک توسط غلطک زدن صورت میگیرد و غلطک زدن باعث میشود دانه های ریز تر از خلل و فرج دانه های درشت تر قرار بگیرند و تراکم نمونه بالا رود. این عمل غلطک زدن باید آنقدر صورت بگیرد تا تراکم نسبی خاک به حد مجاز آیین نامه برسد تراکم مجاز آیین نامه یک تراکم نسبی است

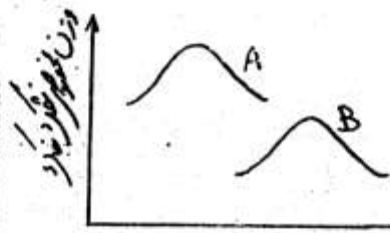
$$\text{درصد تراکم} = \frac{\gamma_d}{\gamma_{max}} \times 100$$

☆ γ_d : وزن مخصوص خشک خاک در محل است.



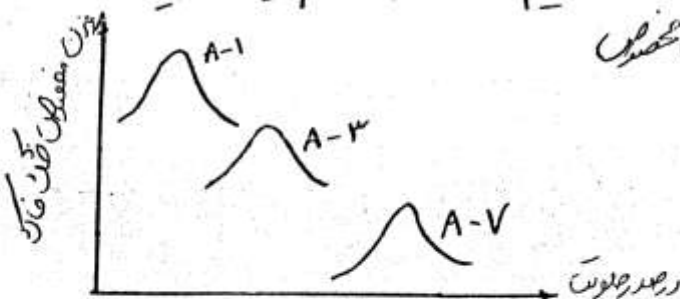
w_{max} حداکثر وزن کاهش یافته است
برای بدست آوردن w_{max} نمونه فاکتور را در جدولی
مختلف مورد آزمایش قرار می دهیم وزن کاهش یافته را
بدست آورده و سپس در یک درجه جدولی
در جدولی

بهترین وزن کاهش یافته را در این وزن کاهش یافته
در تمام حالت در تمام لایه ها عوامل که در این حالت دارند عبارتند از
۱. انرژی گرمایی و در نمودار زیر می بینیم که یک نمونه سنگی با انرژی گرمایی



کوبیده شده است که مقدار وزن کاهش یافته
در B بوده است بعبارت دیگر هر چه فاکتور را
بیشتر می کنیم درجه سنگی بالاتر می رود

۲. سنگ فاکتور: در این جا چند نمونه سنگی داریم که با انرژی گرمایی آن کوبیده شده اند
نمونه سنگی که سنگی تر بوده است وزن کاهش یافته
نمونه بالاتر می رود



- برای بدست آوردن درجه سنگی لازم است به این صورت است که
ابتدا درجه سنگی (W) را بدست می آوریم

$$W = \frac{W_w - W_d}{W_d} \times 100$$

وزن سنگی

$$W_d = W_w - W_d$$

وزن نمونه بر روی

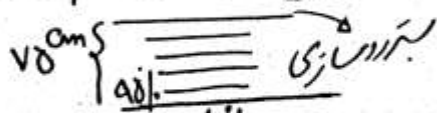
ساده است اما برای کاربرد این صورت است که فرضاً بچکان کاری آید یک لایه ۱۵
سنگی را خوش می کند آب پاشی می شود و میگوید پس از چند بار غلطک زدن سنگی که
بچکان کار می کند به سنگی کامل رسیده است به دستگاه فشارت اعلام می کند

در شبکه نظارت (چگونگی کنترل به آرمیگه) هند میدهند آزادیگاه در طول مسیر از محور راه
 سمت و چپ و سمت راست و دوباره از محور راه هند هند یک نمونه بر میدارد
 نمونه یک به صورت است که چانه آزاد سمت لایه تازه کوبیده شده هند میکنند و
 خاک را بر دارند میکنند وزن خاک W_w است حجم را توسط ماسه یا آب بدست
 می آوریم $W = \frac{W_w}{V}$ پس از آن که d بدست آمد حال d با max مقایسه میشود
 اگر d بزرگتر از max باشد و مقدارش برابر یا بیشتر از حد مجاز این نامرشد
 در شبکه نظارت به چپان کار انجام میکنند لایه بعدی بخش شود و در صورتیکه تراکم کمتر
 شود لایه باید دوباره آب بپاشی شود و فشرده شود.

حال میخواهیم مشخص کنیم درصد تراکم (یا مشخصات فن) چگونه مشخص میشود. بار استحصالی
 که در درصد تراکم در ضلع اند عبارتند:

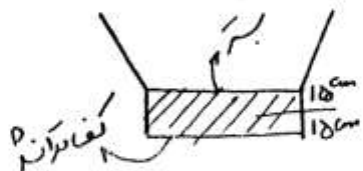
- ۱- ضلع لایه: با توجه به وزن مخصوص خاک، درصد تراکم این مشخص میکنند
- ۲- نوع راه: در راههای مختلف (راه اصلی یا فرعی) درصد تراکم لایه متفاوت است
- ۳- فاصله لایه یا محل قرارگیری لایه است: هرچه لایه پایین تر باشد درصد تراکم
 کمتری دارد

۴- میزان تردد و یا نوع تردد (وسایل نقلیه سنگین در تعیین درصد تراکم مؤثرند) مثلاً
 در راه محلی اصلی 75^{cm} خجایی قبل از بستن روسازی که فضا شش لایه
 15^{cm} باشد بعد لایه تراکم 95 درصد است در لایه های پایین تر تراکم 90 درصد
 در ضلع میدور و همچنین ترتیب بزرگی راههای فرعی و یا رجه 2 و 3 هم در درصد تراکم
 در پایین نام مشخص میشود



اگر خاکریز سنگی داشته باشیم (قلعه سنگی) های درشت در لایه باشد ضخامت
 لایه را میتوان حدود 25^{cm} در نظر گرفت فقط در لایه های بزرگی (اطمینان
 بحث صدای ضحامت را 30^{cm} در نظر میگیریم. در لایه های که سنگ های درشت
 داشته باشد داریم ضخامت لایه را برابر با بیش درشت ترین دانه مشخص
 میکنیم. (حدود ضخامت لایه را برابر با بیش درشت ترین دانه است)

در خاکبرداری (ها) درزه (خاکبرداری) صورت میگیرد و هنگامی که به رستراسیوم محدود
 ۲۰^{cm} از ضخامت را برداشتم، ملینم تا به کف توانم (به مقطع خاکبرداری توانم) نمائیم
 بدینم. با مصالح مدغوب در ۲ لایه ۱۵^{cm} آبیاشی نوره و با تراکم ۹۵ درصد
 ۳ تویم تا دو باره برسد به محل اولیه.



آند ۲۰^{cm} را برداشتم به جای رسیدیم به خاک نهم
 و دست بود در سطح و نظارت تحقیق میگردید که آن
 برداشتم بیشتر صورت بگیرد یا نه.

عمل به تراکم رستراسیون توسط غلطک به صورت میگیرد و با بنای کاربردگی که
 دارند در انواع مختلف بکار گرفته میشوند:

۱- غلطک چرخ فولادی ۲- غلطک چرخ لاستیکی ۳- غلطک پاچه بزی

تراکم دین غلطک ها میتوانند بصورت خود رو یا کشش باشند معمولاً وزن غلطک براساس
 وزن مخصوص خاک بسته انتخاب میشود (معمولاً حدود ۷۵ ton و ۱۰۰ ton) و معمولاً با حدود
 ۵ تا ۶ بار رفت و آمد بر روی لایه به تراکم خایمی می رسیم و هر غلطکی برای نوع خاکی
 بخصوصی بهترین بازدهی را دارد.

غلطک های چرخ فولادی برای مصالح دانده ای یا مصالح شن و ماسه آ بکار گرفته میشوند
 معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰^{cm} رستم میتوانند بگویند در ۳ نوع سبک، متوسط و سنگین اند که
 رانندگی بین ۳۰ ton تا ۷۰ ton قابل تخمین است (سرعت حرکت غلطک به حدود
 ۵ تا ۶ کیلومتر در ساعت است).

غلطک های چرخ لاستیکی: چرخ لاستیکی ها بسته برای مصالح است که داخل ریزرانند
 همراه با شن و ماسه داریم این غلطک ها در وزن های مختلف سبک، سنگین و
 فوق سنگین استفاده میشوند و برای بسته انواع خاک مناسب هستند

غلطک های پاچه بزی: مثل چرخ فولادی ها هستند با این تفاوت که بر روی
 چرخ های فولادی برجستگیهایی وجود دارد که ضخامت این برجستگی به حدود ۱۵^{cm}
 تا ۱۵^{cm} است. این برجستگی یا انگشت های چرخ فولادی باعث میشوند که در
 لایه فرو بروند و خاک را بجهت مترکم کنند این غلطک ها بسته و



در صورتی که برای خاک ریزانه مناسب است خاک‌های ریزانه زیاده داشته باشند
 اگر با وجود فولادی تراکم کنیم قسمت فوقانی لایه متراکم شده و سطح سختی بوجود
 می‌آورد در حالتی که قسمت زیرین لایه بصورت رست نخورده باقی می‌ماند و به باغ‌گل‌های
 باجه‌بری این بد جهت صاف داخل لایه فرو می‌روند و لایه از طرف پایین به طرف بالا
 متراکم می‌شود و نهایتاً چون در این نوع عملیات زنی سطح لایه آشفته خواهد شد یکبار با چوب
 فولادی سکه روی لایه را اصطلاحاً «آتو» می‌کنیم که سطح صاف هموار می‌دارد
 باشد سطح صاف و هموار جهت نمونه برداری و جهت تعیین کد ارتفاعی روی لایه
 لازم است تمام عملیات حاصه می‌شوند و به وسیله هم وصل شوند و مورد و به به
 می‌گردد که لایه سبتر به تراکم برسد در آشفته مواقع وجود و به به باعث می‌گردد که با
 تعداد رفت و آمد کمتری لایه به تراکم نهایی برسد چنانکه باعث می‌گردد در نهایی
 کوشش در لایه لای رانه‌های بزرگتر قرار گیرند فقط در این مورد که مصالح
 کیفیت داشت به سبتر (مثل ماسه ریزانه) در این مواقع و به به ضعیف‌تر می‌شوند
 ترتیب عملیات زدن در لایه که معمولاً از پایین رست به طرف بالا رست است
 یعنی اگر ۳۰ سانتی‌متر و ۳۰ سانتی‌متر داشته باشیم
 ابتدا باید یک کناری یا باندگی (۱) و سپس (۲) و (۳) عملیات زنی می‌گردد هدف
 جلوگیری از ریزش لایه بالاتر به پایین است.

- مقاومت خاکها؛

جهت صدامی روسازی باید مشخص کنیم که مقاومت بهتر چه مقدار است تعیین
 مقاومت بهتر روسازی می‌تواند توسط آزمون تک محوری، یا محوری و یا آزمون
 CBR (California Bearing Ratio) صورت بگیرد که CBR بهترین و متداولترین
 روش جهت تعیین مقاومت خاک است که در راه‌های بکار برده می‌شود در این
 روش مقاومت خاک را به نسبت مقاومت مصالح مدخوب تحت مدینیم مصالح
 استاندارد مانند گرانیت فکته مدخوب است آزمون هم که روی نمونه
 صورت می‌گیرد به این صورت است که نمونه تحت فشار قرار می‌گیرد
 میزان نفوذ پیون آزمایش را در نمونه اندازه گیری می‌کنیم و این میزان

نفوذ و فن ر با مصالح استاندارد (مقایسه مبدور

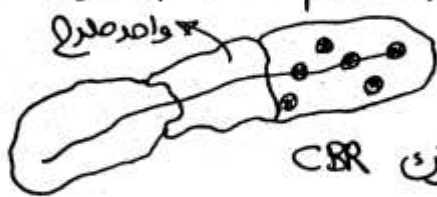
وزن نفوذ پیچون	۷/۵ mm	۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵
kg/cm ^۲	۷۰	۱۰۵	۱۳۳	۱۶۱	۱۸۲

مصالح استاندارد: مصالحی هستند که برای ۷/۵ mm نفوذ پیچون $\frac{kg}{cm^2}$ ۷۰ فشار لازم است همین محل را بر یک نفوذ عمای مختلف که تحت آن فشارش تمام قدر نفوذ کند انجام می‌دهیم. نفوذش را بر یک نفوذ با $\frac{kg}{cm^2}$ ۱۰۵ پیچون آن را $\frac{kg}{cm^2}$ ۷/۵ mm نفوذ کرده باشد CBR همین مصالح برابر ۱۰۰ است

$$CBR = \frac{P(7.5)}{P(7.5)_s} \times 100 = \frac{7}{105} \times 100 = 6.67$$

CBR هایی که کمتر از ۳ یا ۲ باشند بطور کلی برای بستری مناسب نیستند
 CBR=۷ مناسب برای بستری است تا CBR=۵۰ مناسب برای زیراس و
 اساس هستند و از ۵۰ به بالا جزو مصالح مرغوب محسوب می‌شوند برای لایه
 اساس مناسب اند

در یک سیرت می‌توانیم روشی را طراحی کنیم که آسیم از نقاط مختلف می‌را محوره
 چپ و راست می‌را نفوذ برداری حاصلی انجام می‌دهیم طبقاً CBR ها با هم
 متفاوت هستند که آسیم توسط یک سری روابط آماری و خصوصیات ترافیکی که
 داریم یک CBR را بعنوان CBR منتخب برای می‌را در نظر می‌گیریم
 می‌را در ابتدا می‌را به چندین قسمت تقسیم بندی می‌کنیم که عدد دوم از این قسمت یک



را یک واحد سطح گویند یعنی برای هر واحد سطح
 یک روشی را می‌توانیم یا عبارت دیگر
 مستند این است که برای هر واحد سطح یک CBR
 داشته باشیم

و بعد یا طول واحد سطح را چگونه انتخاب می‌کنیم؟ هر واحد سطح باید یک سری
 ویژگی‌های ثابت داشته باشد از این جنبه‌ها که در تمام میلان تردد و هم

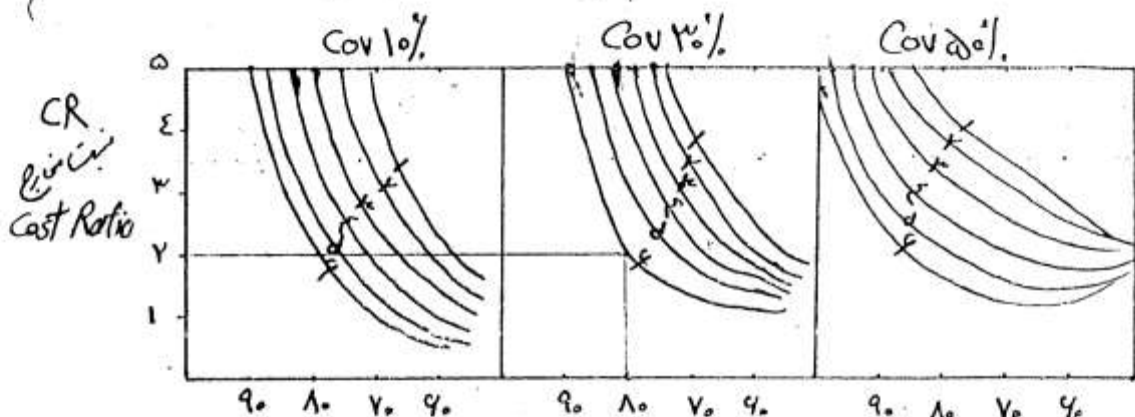
شرایط عمومی است که در جدول واحد طرح این ۱۰ پارامتر یکسان هستند و متفاوت با واحد طرح دیگری.

مداخل نمونه‌ها در این واحد طرح باید ۱۰ عدد باشد که بین این ۱۰ نمونه CBR منتخب را در نظر بگیریم:

$$CBR = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

$$Cov = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$



شماره مخفی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
میزان ترانژین EAL ۴۵T	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱M	۱۰M	۱۰۰M

با توجه به جو میانی CBR، ضرایب پراکندگی و ضرایب تغییرات یا Cov را بدست آوریم با توجه به ضرایب تغییرات یک از مخفی‌ها را انتخاب میکنیم اگر $Cov = 20\%$ ، عدد بزرگتر یعنی ۳۰ را انتخاب میکنیم که عددی همان دست بالا باشد (۷۷) پس به جدول مضارب مراجعه میکنیم. جدول مضارب بدین نسبت مضارب تغییرات بعدی راه به مضارب اولیه می افتد راه است هرچه این تغییرات در گستره بیشتر باشد از محاسبه بودن راه یا مقدار آن نهادهای راه دورتر باشد نسبت مضارب بالا تر خواهد رفت هر چه میانی با توجه به مشخصات از روی جدول نسبت مضارب بدست می آید نسبت مخفی را بدست آورده Cov را هم داریم یک از مخفی که با توجه به میزان

تدریجی است در صورتی که هر چه بیشتر در دست راست و چپ (معمولاً) در دست راست انتخاب
میکنیم. فزون نسبی تغییرات = ۲۰ و نسبت محتاج هم لا باشد و منحنی ۴ که معروف است
تدریجی است انتخاب شود است در رسم به عدد ۸۰ (یا ۸۰ در پند) که با توجه به جدولین عدد ۸۰ را بد
CBR مورد نظر را انتخاب میکنیم.

فزون نسبی ۵۰ نمونه در واحد سطح برداشته شود است (که عدد اقل بعد از نمونه هاست)
حال این CBR ها را از کم تا زیاد مرتب میکنیم حال مثلاً ۸۰ در دور CBR ها باید
بیشتر یا برابر CBR منتخب باشد و نتیجه در بین این CBR ها ۸۰ CBR را بعنوان
CBR منتخب آن بتوانیم و برای راساس آن هم داریم

CBR	
۵	۴
۸	۵
۹	۶ → ۸۰٪
۷	۷ → ۷۰
۷	۷ → ۶۰
۸	۸ → ۵۰
۹	۹ → ۴۰
۱۰	۱۰ → ۳۰
۱۱	۱۱ → ۲۰٪
۱۱	۱۱ → ۱۰٪

هر چه ضعیف تغییرات بیشتر باشد و هر چه
میزان تدریج بیشتر باشد و هر چه نسبت محتاج
بیشتر باشد CBR پایین تری بدست می آید
یعنی روسازی ضخیم تر و قوی تر باید طراحی کنیم.

۱- سنجایی مصالح مناسب جهت بکارگیری در لایه های زیر اساس و اساس؛
روسازی راه مشکل از ۳ قسمت است که بتدریج از روی بستر روسازی لایه اساس،
اساس و لایه رویه را داریم غیض از لایه رویه که معمولاً لایه آسفالتی است لایه های
زیر اساس و اساس از مصالح دانه ای شش و مناسبی انتخاب میکنند.
در طراحی این ۳ لایه: الف - ضخامت آن و ب - کیفیت مصالح معدنی مورد نظر است
- در مصالح شش و مناسبی که طلاً لا نوع مختلف میتوان داشت؛

۱- مصالح رودخانه ای یا اصطلاحاً گداز گداز ۲- مصالح شکسته یا نیز گداز
از لحاظ کیفی مصالح نیز گداز با توجه به به های سیز و سطوح زیری که دارند دانه ها جهت
در یکدست قفل و وصل میشوند و پیوستگی، دوام و مقاومت بیشتری خواهند داشت.
از لحاظ کنترل کیفیت مصالح چند ویژگی را باید در این مصالح مورد آزمون قرار دهیم
از ویژگی های مهمی که مورد بررسی قرار میگیرند: دانه بندی، شکستگی، خفگی و ...

بیم زیا که ریز دانه می خورند و تمام و پنج زردگی و زرد خونی زردی خواهد بود.
مفید و اهمیت دانه بندی داشته باشیم که بهترین فضای خالی با بیشترین تراکم را دارا
باشد برای این منظور می آیم از رابطه فولر استفاده میکنیم.

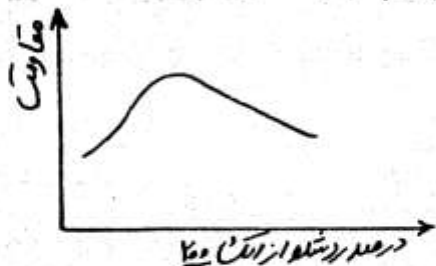
$$P_i = 100 \left(\frac{d_i}{D} \right)^{1.5}$$

در رابطه فولر دانه بندی بدست می آید بر اساس سایز درشت ترین دانه که معتبرترین
فضای خالی و بیشترین وزن معادل را خواهد داشت در این رابطه P_i درصد ریزش از
اکت d_i است. d_i : سایز اکت D : سایز درشت ترین اکت است.

فرض کنیم سایز درشت ترین اکت ۵۰ میلیمتر باشد

درصد ریزش (P_i)	سایز اکت
۱۰۰	۵۰mm $\rightarrow 100 \times \left(\frac{50}{50} \right)^{1.5}$
۷۰/۷	۲۵mm $\rightarrow 100 \times \left(\frac{25}{50} \right)^{1.5}$
۴۳/۶	۹/۵
۳۵/۸	#۴ $\rightarrow 100 \times \left(\frac{4.75}{50} \right)^{1.5}$
	#۲۰ $\rightarrow 100 \times \left(\frac{0.75}{50} \right)^{1.5}$

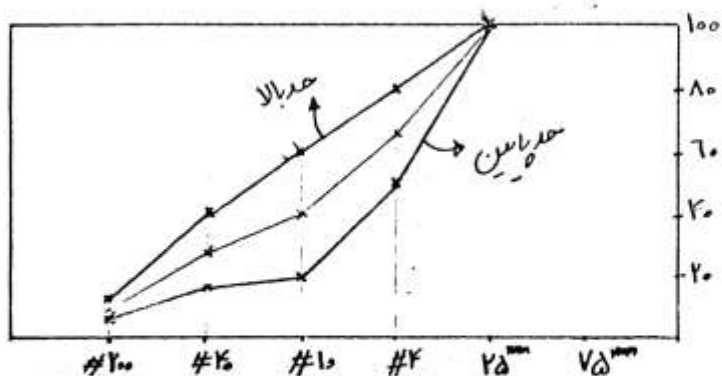
وجود ریز دانه ها تا حدی در ابتدا باعث افزایش مقاومت می شود ولی با افزایش بیش از
حد ریز دانه کم مقاومت مصالح شدت کم خواهد شد حدود ۵ تا ۱۵ درصد ریز دانه
در مصالح باعث می شود که به بیشترین مقاومت برسد دانه بندی که توسط



این نام معروف می شود معمولاً بصورت محدود مجاز
است یک حد بالا و یک حد پایین خواهم داشت

فرض کنیم که دانه بندی توسط این نام مطابق زیر باشد:

سایز اکت	۲۵mm	#۴	#۱۰	#۲۰	#۲۰۰
درصد ریزش	۱۰۰	۵۰-۸۰	۲۰-۴۰	۱۵-۴۰	۵-۱۰



دانه بندی که معبری یا سیان کار جهت استفاده به دستگاه نظارت (بلایع مکنید باید در حدود ۱۰۰) حد بالا و حد پایین محدود آیین نامه قرار گیرد. فرضاً برای آنکه ۱۰ درصد ریشه باید بین ۲۰ تا ۴۰ باشد و بقیه در حد این منفی کامل در بین ۲۰ خط پایین و بالا در وسط قرار گیرد. دانه بندی و وزن مخفون بالاتر و کمتر مقدار فرضاً مقدار مناسب برای آنکه ۱۰، ۴۰ درصد و برای آنکه ۴، ۶۵ درصد است.

درصد بزرگتر در مناطق سردسیر برای زیر اساس به ۱۲ درصد و برای لایه اساس به حدود ۸ تا ۱۵ درصد محدود شده است.

شکله مصالح:
 مصالح باید تا حدی شکله داشته باشند تا بتوانند جهت در یکدیگر قفل و وصل شوند برای تعیین میزان شکله آزمایش شکله را به این صورت انجام میدهم:

نمونه را بر روی آنکه ۴ ریخته و دانه های مانده روی آنکه ۴ را آنکه یک بررسی میکنیم آن یکی که صد اقل در یک وجه شکله باشند را جدا میکنیم. درصد وزنی دانه های شکله را به کل مانده روی آنکه ۴ را در صد شکله میگویم.

در صد شکله برای لایه زیر اساس صد اقل ۴۰ درصد و برای لایه اساس حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد صد اقل باید باشد. در نظر داشته باشید مصالح شکله گردان قوت تر از گرد گوشه هستند.

خصوصیات خمیری:

جهت تعیین خصوصیات خمیری مصالح، آزمایش های آتر برن را انجام میدهم این آزمایش های بر روی مصالح ریشه از آنکه ۴ صورت میگیرد. در این آزمایش ها میزان حد روانی

و تمام فیدری مهم است. حدودانی برای لایه های زیر اساس و اساس باید کمتر از ۲۵ باشد و تمام فیدری برای لایه زیر اساس کمتر از ۹ و برای لایه اساس هم کمتر باید در حد صاف باشد

بخشی مصالح:

مصالح باید به حدی سخت انتخاب شوند تا زیر جوش غلطک محض نشوند برای این منظور اگر بیش از این بوسه آلودگی را روی مصالح انجام ندهیم آنرا می توان به این صورت است که مصالح را در داخل استوانه ای به قطر ۷^{cm} و طول ۵۵^{cm} ریخته میشود استوانه حول محور ۵۵^{cm} در جهت گردش بکشد (سرعت گردش حدود ۳ تا ۳۳ دور در دقیقه است) برای آن که منبسط ها گسترش باشد داخل استوانه چندین پره تعبیه شده است و علاوه بر این چندین توی فلزی داخل استوانه می اندازیم پس از گردش استوانه مصالح را خارج کرده و روی آن ۱۲ مقدار میسیم در صد در صد از آن ۱۲ را به کل نمونه در صد سایدگی گوئیم که این در صد سایدگی برای لایه های زیر اساس و اساس نباید از حدود ۴۵ تا ۵۵ در صد بیشتر شود والا اصطلاحاً به این مصالح، مصالح سخت و کم دوام اطلاق میشود

تعیین مصالح:

جهت تعیین مصالح آنرا با SE یا هم از ماسه آری انجام میدیم که با SE جهت مشخص کردن میزان ریز دانه ها در نمونه است. مصالح داخل آب ریخته میشود در دست رانده ۳ بار فاصله ته نشین میشود و ریز دانه ها بصورت معلق در آب باقی می مانند ارتفاع مصالح ته نشین شده به کل ارتفاع آب دهد SE یا هم از ماسه است که حدود این در صد بیشتر باشد مصالح تعیین خواهد بود و حداقل SE برای لایه زیر اساس ۲۵ در صد و برای لایه اساس حدود ۵۵ در صد است.

در رو سازی های اعصاب پذیر برای لایه رویه، از آسفالت استفاده میشود آسفالت یا همان مخلوط فیدری ترش است از مصالح سنگ و قیر. لا در تری مهم تر عبارت است از: ۱ ایجاد چندین بین درخت های سنگ و ۲ غیر قابل نفوذ بودن مقابل آب از لحاظ شیبایی برای قیر هنوز غرضی محسوس نمیشود است و لایه بنابر



معمولاً ماه‌های است که بیشتر از ۹۹ درصدش در سطح نور کربن حل شود.
 قیر یک ماه هیدروکربوری یا هیدروکربنی است که متشکل از کربن و هیدروژن
 و بنا به نسبت کربن و هیدروژن، بافتارهای متفاوت با خواص مختلف دارد
 مثلاً نسبت کربن به هیدروژن بزرگتر از ۰/۸

آسفالتین $\frac{C}{H} > 0.8$
 رزین $\frac{C}{H} < 0.8$
 روغن $\frac{C}{H} < 0.6$

آسفالتین‌ها بافتار اصلی قیر یا اصطلاحاً اسفالت قیر را تشکیل می‌دهند
 رزین‌ها چسبندگی و شکل پذیری قیر را در بر می‌گیرند و روغن‌ها که کندر وانی قیر را نشان
 می‌دهند در نور قیرها در نور وانی اصطلاحاً بکس آن یعنی کندر وانی می‌شوند
 بنا به بافتار قیر این ویژگی‌ها در انواع مختلف قیر هم یا زنجیر می‌شوند
 انواع مختلف قیر به ترتیب: قیر خالص، قیر مدیده، قیر محلول (محلول)، امولسیون قیر
 قیر خالص به ۲ دسته تقسیم بندی می‌شود: قیرهای خالص طبیعی و قیرهای خالص
 پالایش شده.

قیر خالص طبیعی بصورت طبیعی از معادن قیر قابل برداشت مستند تعدادی از
 این معادن در سطح دنیا وجود دارد و مقدارشان نسبت به قیرهای پالایش
 شده بسیار ناچیز است.

قیر پالایش شده به انصورت بدست می‌آید که در برج‌های تقطیر از نفت خام
 رستد و فرآورده‌های سنگی را جدا می‌کنیم مثل بنزین، نفت، گاز و غیره...
 پس مانند تمام آن‌ها قیر خالص است. قیری که از این روش بدست می‌آید با توجه
 به تنظیم فشار و دما در ۲ دسته‌های مختلف تقسیم می‌شوند:

AC ۴۰-۵۰ AC ۸۰-۹۰
 AC-۷۰-۸۰

AC معروف قیر محدود به ۴۰-۵۰، ۷۰-۸۰، ۹۰-۱۰۰ درجه نفوذ قیر است که بر همین اساس قیرهای

خفاص درجه بندی می‌شوند (درجه نفوذ) ★

درجه نفوذ قیر در مصالح نفوذ مشخص می شود که در این صورت است که
 قیر را با دمای ۱۵۰ درجه نفوذ می نمایند و اگر مصالح را با یک سوراخ ۵۰ گرمی
 بر روی قیر قرار دهیم و پس از ۱۵ ثانیه در حال نفوذ آن مصالح میزان نفوذ
 سوزن را در داخل قیر اندازه گیری کنیم این میزان نفوذ بر حسب دهم میل متر درجه نفوذ
 قیر است. هرچه درجه نفوذ کمتر باشد قیر معروف تر است که قیر سوزانتر است.
 برای آسفالت های گرم قیر از قیر خاص از مصالح می شود. بهترین نوع قیر قیر خاص است
 - نوع دوم قیرهای دمای ۱۰۰ درجه است: قیرهای دمای معوض را می توان در آسفالت
 بعنوان آسفالت سنگ زدن این نوع قیرها با توجه به ویژگی های گوناگون در دسترس برای
 هر کردن ترک های سازه های بتنی و یا عایق کردن مخازن هستند این قیر به دسته
 سبک الاستیک اندر عین حال که انعطاف پذیری خوبی دارند ولی درجه نفوذشان
 بسیار کم است.

- هلدز سخت: بر روی قیر مذاب دمای گرم دمای سوزن داخل این هوا و
 هلدز سوزن داخل قیر سبک آب دانه و از قیر جدا می شوند در نتیجه هلدز سوزنی
 باقی مانده در قیر است $\frac{H}{H}$ نشان بالایی و در این باعث می شود قیرهای دمای
 با درجه نرمی بالا و درجه نفوذ پایین به دست آید.

۱۰ نوع قیر دمای متداول در ایران ۹۰/۱۵ و ۸۰/۲۵ هستند
 عدد اول مربوط به درجه نرمی و عدد دوم مربوط به درجه نفوذ است براساس دمای سوزنی
 این قیرها درجه نفوذ در درجه نرمی است. درجه نرمی قیرهای خاص یا دمای متوسط
 اگر مصالح حلقه و گلوله صورت بگیرد به این صورت که در یک صفحه ۱۰ سانتی
 در داخل آن است این صفحه ها توسط قیر پر می شوند پس روی قیر (روی صفحه) یک
 گلوله قرار دهیم این مجموعه را در داخل ظرف آبی گذاشته و به این ظرف حرارت



میدیم به قدری حرارت می دهیم تا قیر حالت نرم شود و به
 گلوله و این گلوله ها از داخل صفحه عبور میکنند زمانی که
 گلوله ها از صفحه عبور کنند درجه حرارت آب را به
 سنجش در داخل سنجش این درجه حرارت بر حسب ۱۰ درجه نرمی قیر است

این درجه برای قیوهای خاص حدود ۳۵ تا ۵۷ است و برای قیوهای
سبک ۸۰ است

قیو محلول یا مخلوط: این نوع قیوهای روانی در دست آمده اند که خواص قیوهای پوریم
که با هزینه کمتر در مناطق دور افتاده هم بدون کمک کردن قابل استفاده باشد
این نوع قیوهای از ترکیب قیوهای و یک حلال بود که آید و سرعت گیرش آن
بستگی به نوع حلال دارد و

Rapid Curing	~	(RC) بنزین	سندیر
Medium	~	(MC) نفت	کندیر
slow	~	(SC) نفت گاز	دریغ

حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد قیوهای محلول را حلال تشکیل میدهد و عمل در این قیوهای
در صورتی است که حلال برای روان شدن قیو استفاده میشود و در کارهای
در جاهای رطوبتی داشته باشد پس با مصالح سنگین سنگ مخلوط شود پس از
مخلوط شدن حلال می پزد و قیو باقی می ماند. سرعت پزیدن حلال بستگی به
نوع حلال دارد. قیوهای محلول برای سنگدوانی درجه بندی می شود این
درجه بندی قبل از این ۵ تا ۱۰ بود اما در درجه بندی جدید بین ۵ تا ۱۰۰ است که
با رقت بیشتری کند و توانی شخص شود میتوان

۱۰۰، ۵۰، ۲۵، ۱۰، ۵، ۲، ۱ RC و MC
مقدورترین قیوهای محلول MC هستند و در بین این ها MC۲ کاربرد نسبتاً زیادی
دارد مثلاً MC۲ در درجه بندی جدید MC۲۵۰ است و یا MC۱ همان MC۱۰۰ است.
هرچه در این درجه بندی عدد بالاتر باشد یعنی این که قیو محلول کندتر است.
- و اصولیون قیو این نوع، نوع جدیدتری از انواع قیو و پس از قیوهای مخلوط
هستند. یک سری محلول های قیوهای دیردراشتم در اصولیون بطرف
شده است (شرایط آب و هوایی). مهمترین عامل تحقیر اصولیون قیو
شرایط نامطلوب آب و هوایی بوده است. در شرایط آب و هوایی مرطوب و
مصالح مرطوب قیو چسبندگی مناسبی را با مصالح سنگ ایجاد نمیکند در این جا اصولیون
قیو بنام اصولیون قیو شده اند که پایه اصولیون آب است

یعنی (مولدین) در ترکیب مواد از سرعت و قوت و آب (تا ۵۵ در صد)
 آب با قوت ترکیب می‌شود و در ترکیب کردن آب با قوت از مواد مولیون ساز استفاده
 می‌شود (۳۰ تا ۵۰) کار مواد مولیون ساز این است که ذرات بزرگ و سنگین
 قهوه را باردار می‌کنند یعنی این ذرات ریز یا بار منفی پیدا می‌کنند یا بار مثبت از این
 لحاظ مواد مولیون ساز یا کاتیونی اند و یا آنیونی اند چون کلیه ذرات بار
 یکسان دارند ذرات با هم می‌جذب می‌شوند و به هم نمی‌چسبند و به صورت شل و آب باقی
 می‌مانند که باید سعی شود موادی با بار مخالف با مولیون قهوه ساز ترکیب شود
 برای این منظور مواد پایدار کننده هم اضافه می‌کنند این مواد می‌تواند از صابون کچال
 یا سیم دار هم باشد ولی با این وجود این مواد در جگه کمی سرعت در محل کمی
 سایه و فضا باید نگهداری شوند استفاده کردن از این مواد به این صورت
 است که این جگه کمی به محل مورد نیاز زحل شود، روی مصالح ریخته شده و در درجه
 حرارت محیط با مصالح مخلوط می‌گردد و به محض این که آب از مولیون جدا شد
 (اصطلاحاً یوسیم مولیون گفته شد) عامل تعیین کننده شکن مولیون تغییر رنگ
 مولیون از قهوه آب سیاه است. با توجه به پارامترهای مختلف سرعت
 شکن متفاوت است؛

Rapid setting	(RS)	ناپایدار زود شکن
Medium	(MS)	متوسط پایدار کند شکن
Slow	(SS)	پایدار دیر شکن

هر چه سرعت آب (مولیون) جدا شود مولیون سریعتر می‌شکند از این لحاظ
 تقسیم بندی بر اساس زود شکن، کند شکن و دیر شکن انجام شده است و پایداری
 هم بر همین اساس است. عموماً به در سرعت شکن مولیون فصل هستند
 نوع ماده مولیون ساز، نوع مصالح سنگ، شرایط آب و هوایی، و میزان تراکم
 پس از چسب مصالح است. هر چه درجه حرارت محیط بالاتر و هر چه میزان رفت و آمد
 بیشتر باشد آب سریعتر بچسبند و در نتیجه مولیون سریعتر می‌شکند.
 بنابراین مدین مولیون قهوه ساز است که در محیط کمی مرطوب و مصالح



در طبوب مبرطوف عقیده‌های دیگر قابل استغفار اند و شاید احتیاج به گرم کردن
مثل قید فاحش را ندارند از معایب آن، این است که هزینه حمل بالایی دارد
چون نصف بشکلی گلی گلی شده آب است. روم غطریغ زردی وجود دارد و در صورت
رفع زردی بلا فایده قید نیست شود و کار پذیری خوبی نخواهد داشت و در لایه گلی
منضمیم هسته شکل زکاتش وجود دارد یعنی پس از شکستن امولسیون آب جدا شده
باید بخیلر شود و باید رفع شود که این دفع آب در لایه گلی منضمیم شکل امین
است. علاوه بر آنکه سردی از امولسیون قید استغفار می‌شود از این قید می‌توان
برای تبیت و ماره باکی و قید باشد بر روی مجامع گلی شکلی هم (استغفار سرد)

آسفالت گرم

از ترکیب مصالح سنگه و قیر که گرم می‌کنیم با هم مخلوط می‌شوند آسفالت بدست می‌آید که برای
لایه‌های اساس و لایه رویه می‌توان استغفار کرد
مصالح سنگه به ۲ دسته کلی تقسیم می‌شوند: ۱- مصالح درخشان (ای (سنگه‌ش) ۲- مصالح
تخته (سنگه‌ش). طبعی است که مصالح تخته مصالح هبده مقاومت بیشتر
و هم زمان هزینه بیشتری را در بر می‌گیرند.
در صورتی که مصالح تخته موجود نباشد می‌توان تمام مصالح تخته را با
پودر نوبت از سنگه شکن‌ها عبور دهیم تا مقدار کمی شکسته ایجاد شود.
یک نوع مصالح ریزه هم بنام slag در ریزه‌های گری در کنار مصالح سنگه یا
جای مصالح سنگه استغفار می‌شود این مصالح از خود کردن آغاله گلی مذاب
نوعه‌های آهن گدازی بدست می‌آید. این مواد از نظر راجه انعطاف پذیری یافت
حکمت و مقاومت نسبتاً خوبی هم دارند.

مصالح سنگه مصرفی باید از لحاظ رانده بندی، سختی، ^{در ۲۱} و خاصیت طبع
و شکل رانده‌ها مورد بررسی قرار گیرد. بهترین رانده بندی مصالح که شایسته
بشر ۵ از ۹۰ تا ۹۵ درصد رانده است مصالح سنگه شکلی می‌دهند از لحاظ
حجم ۵ تا ۱۵ درصد هم آسفالت را تشکیل می‌دهند. ریزه رانده بندی
بسیار هم است. معمولاً در رانده بندی دخیل اند: نوع ریزه‌های محل

قد آن برای لایه، منافذ لایه و سایر جزئیات آن در آن، دانه بزرگی است. معمولاً برای لایه های آسفالت بزرگترین سایز دانه ۳۷/۵mm است (با ساینده ترین رگت) که برای لایه اس من استفاده میشود. دانه بندی به این صورت است که حدود ۸ تا ۱۵ رگت را به نسبت از رگت تا رگت بزرگتر و مصالح را بصورت دانه و در حدود ۸۰ درصد از رگت ریز در آنست. بکسیم یکم از دانه بندی های متداول که در مصالح گسترده استفاده میشود دانه بندی «توفکا» است.

۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۳۰	۸	۴	۹،۵	۱۲،۵	۱۹	سایز رگت
۴-۱۰	۸-۱۴	۱۲-۲۳	۱۸-۲۹	۳۵-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۹۰	۸۰-۱۰۰	۱۰۰	درصد رگت

بر روی لایه اساس به لایه های آسفالتی ریزش میکنیم اولین سری لایه ها آستر و ~~لایه های~~ لایه های بزرگ ریزش خود آستر یا ریزش سیمان در چند لایه متفاوت ریزش و بوسیله شوره لایه آستر لایه Binder گوتشم و به لایه روی توفکا Tofka گوتشم. دانه بندی فوق دانه بندی توفکا است. دانه بندی ریزش با اسم یا ساینده ترین دانه بندی بیان میکنیم. یعنی به دانه بندی توفکا دانه بندی ۱۹mm یا بزرگتر اینچ ۳/۴ هم غفلت میشود. دانه بندی ها چندین نوع مختلف دارند. دانه بندی «توپر»، «توخالی» و دانه بندی تکثیرافت.

دانه بندی توپر یا دانه بندی پیوسته دانه بندی است که انواع مختلف ساینده از رگت تا ریز در نمونه موجود است. در نتیجه فضای خالی بین دانه های رگت تا ریز توسط دانه های ریز تر پر میشود و در نتیجه وزن مخصوص نمونه بالا میرود و با توجه به این که وزن مخصوص بالایی دارد (دانه های ریز دار) جذب کمتر بالایی دارد و در این صورت این دانه بندی بسیار خوب آب بندی میکند و نفوذ ناپذیر میشود. بهترین نوع دانه بندی محبوب میشود و دانه بندی که می شن binder و Tofeka جزو این دانه بندی محبوب میشود.

برای
آستر
اس
زیر اس

نوع دوم دانه بندی توغالی (یا باز) : در این نوع دانه بندی میزان زیر دانه نسبتاً کم است و در نتیجه مصرف قند و پاستی دارد و همچنین دلیل خوب آب بندی میشود. در برخی از مواقع که غنی فوهم لایه خوب آب بندی شود استفاده از این نوع بسیار مناسب است. در لایه کمی زحمت بسیار خوب عمل میکنند و بطور کلی از این نوع دانه بندی بیشتر برای لایه اساس استفاده میشود یا اساس دیگری میتواند از این نوع دانه بندی باشد.

- دانه بندی کیفیافت : دانه بندی کیفیافت ساز اغلب دانه های آن است و ساز نسبت ریزی حدود ۲ تا ۳^{mm} دارد که به این نوع Chipping گویند. از Chipping برای لایه های مقاوم مثل لایه رویه و اساس استفاده میشود از این دانه بندی جهت روکش های نازک و یا پر کردن ترک های آسفالتی استفاده میشود.

- سطح مصالح : مصالح باید به حدی سخت باشند که زیر بار چرخ اتومبیل ها و خفگی که خرد و شکسته نشوند برای تعیین سطح از آزمایش سایش و آغوش استفاده میشود. معمولاً لایه بالا تر باشد باید در حد سایش مصالح هم کمتر باشد.

آسفالت خالص آستر	رویه	نوع لایه
۲۵	۴۵	۳۰
۲۵	۴۵	حد اکثر در حد سایش

برخی از اوقات که دانه های سنگی بسیار سخت انتخاب میشوند پس از مدتی پودر شدن قند بر اثر عبور و مرور از بین رفته و دانه های سنگی سخت به صورت آغوش و عریان حالت دون دون و سطحی زیر خواهند داشت. این حالت بزرگی که ایجاد میشود هم باعث سرد شدن رزین و سایش نفوذ و هم به لاستیک اتومبیل صدمه وارد میکند در حد مناسب باید باشد که قند و مصالح سنگی همزمان با هم صدمه کمتری بپذیرند.

- دوام مصالح : جهت تعیین دوام مصالح از آزمایش سلامت (یا دوام) استفاده میکنند. آزمایش سلامت یا دوام م^۱ به سازی شرایط بد آب و هوایی در جدول محمد پور ذره است. این شرایط بد آب و هوایی، تغییر در چهار رک

بارگذاری زیاد و سنگ را سرخ بنزدان هم در محلول محصور بوده است. آزمائش به این صورت است که نمونه را داخل محلول سولفات سدیم می بریزیم. برای مدت ۱۲ تا ۱۸ ساعت آن را از محلول در آورده شسته و خشک کرده و دوباره داخل محلول سولفات سدیم می کنیم این عمل را ۵ بار تکرار میکنیم با توجه به غلظت و زمانی که محلول روی مصالح انجام میدهند مقدار افت وزنی پیدا میکنند این افت وزنی پس از فصل آزمائش نباید بیشتر از ۸ درصد باشد در صورتی که افت وزنی بیشتر از ۸ درصد باشد به مصالح هم دوام (اصلاح) می شود

تعیین مصالح: تعیین مصالح توسط آزمائش S.E (صمغ نرم) صورت می گیرد. هدفه لایه بالاتر باشد یا میزان تردد بیشتر باشد تعیین مصالح مصرفی در لایه های آسفالتی هم باید بیشتر باشد

SE	روز	اماس
۳۵	۵۰	سنگین
۳۵	۴۵	سخت و متوسط

حفظیات سطح و شکل دانه ها: دانه ها باید سطحی زبر و به های تیز داشته باشند به های تیز باعث می شود مصالح در یکدیگر قفل و وصل شوند و سطحی زبر باعث می شود چسبندگی بیشتر به مصالح گردد تا با یکدیگر استقامت، دوام و مقاومت آسفالت بالا رود. جهت تعیین در هر شکله نمونه را روی آنت خنده ۱ می بریزیم. یک یک دانه ها را بر روی می کنیم برای لایه روی یا توپکا باید ۵۰ درصد لایه ها حداقل در ۲ وجه شکسته باشند و برای لایه آستر حداقل ۷۵ درصد دانه ها در ۲ وجه شکسته داشته باشند

برخی از انواع سنگ ها، مثل سنگ های پلیس پس از شکسته شدن به هم می تیز خوبی دارند و خوب در یکدیگر قفل و وصل می شوند و سطحی صاف و صیقل دارند (این نوع سنگ هم جذب مقدار خوبی ندارند). (تعیین مصالح سنگ چسبده خوب تر از این توصیه می شود از این سنگ هم در آسفالت استفاده نکنیم. بکنند و سنگ های دیگر هستند که به آن دانه های پوک یا سوزنی یا دانه های چمن

در از روی این نوع هم مقاومت فوق العاده برای تشخیص این نوع دارند
معالج مانند روی آتش ۱/۲ را بر یک یکیم در صورتی که بزرگترین بعد دانه به
کوچکترین بعد دانه بسته از ۵ باشد این دانه هم فزود دانه می گویند
معرفی می شوند.

انواع مختلف آسفالت هاگی گروم:

۱- مصالح آسفالت ماسیک ۲- رول آسفالت ۳- بتن آسفالت

بجای بتن آسفالت گرم بتن آسفالت است.

از تفاوت های این انواع مختلف آسفالت میزان فیلر معدنی و نوع فیلر
معدنی است.

میزان فیلر معدنی	۱۱-۱۷٪	۵-۱۴٪	۴-۷٪
درجه نفوذ	۲۰-۳۰	۴۰-۷۰	۴۰-۱۰۰

صفت تهیه بتن آسفالتی مصالح را با درجه حدارت ۱۴ تا ۱۷ گدما می بینیم و فیلر
را هم جداگانه (بسته به نوع فیلر) تا حد ۱۳۰ گدما می بینیم پس این دورا
گدما گرم مخلوط میکنیم پس از مخلوط شدن و حمل آن به پای کار و ادین
غلظت آن زنی درجه حدارت نباید کمتر از ۱۷۰ در سیلو باشد. مصالح معدنی
بهترین گدما ۱۳۰ دانه بندی و بالا بر آن کیفیت دانه بندی به حدارت
مختلف در قسمت های مختلف هموار می شوند و از اختلاف این دانه بندی ها
دانه بندی اصل بدست می آید. این دانه بندی هم را معمولاً به ۳ دسته
درست، ریز و فیلر تقسیم بندی میکنند. دانه بندی های درست اغلب دانه کمی روی
آتش ۱ یا ۱۵ باقی می ماند در دانه بندی فیلر اغلب دانه کمی از آتش ۲۰۰ را می بینیم
و در دانه بندی ریز به حد فاصل این ۲ دانه بندی گفته می شود. فیلر نقش مهمی را
در استقامت آسفالت دارد. فیلر غیر از آن مصالح رسی و لای دار خاک است
فیلر پر درشت یا پر درختان سنگ است. در اغلب گدماهای غربی بجای فیلر از سیس
استفاده می شود که باعث بالا رفتن استقامت آسفالت می شود.

فیلد: بود در خاک سنگ یا سیان

آند میزان فیلد به اندازه کافی انتخاب می شود باعث می شود که مقاومت نسبی آسفالت بالا
برود در مقابل آب، آب بند شود. با افزایش فیلد مصالح اصطلاحاً توپُر می شود و
مقاومت بدش افزایش پیدا می کند چون فیلد در خلل و فنج دانه های بزرگتر قرار
می گیرد باعث می شود که وزن مخصوص آسفالت بالا برود که خودش باعث کاهش
تغییر شکل می شود و همچنین در برابر شکستگی و خرد شدن مقاومت و استقامت بالا تری
خواهد داشت ولی در صورتیکه میزان فیلد بیش از حد مورد نیاز باشد در اینجا چون
با افزایش فیلد جذب قیده هم زیاده می شود آسفالت حالت نرمی پیدا می کند و این
نرم شدن باعث می شود که در موقع غلتک زدن آسفالت کار پذیری خودش را از دست
بدهد یا اصطلاحاً زیر چرخ غلتک ها فیلد شود.

با افزایش فیلد اصطلاحاً بین درشت دانه ها کم می شود و پایداری آسفالت پایین می آید
و مهم ترین عیبی که با افزایش فیلد آسفالت پیدا می کند این است که فضای خالی
آسفالت پر می شود. یک مقدار فضای خالی در آسفالت لازم داریم بخاطر این که در فصل
گرم ها وقتی که قید از یار حجم پیدا می کند از این فضای خالی استفاده می کند و در صورتی
که این فضا را نداشته باشیم اصطلاحاً قید بالا می زنند
در مورد فضای خالی بتن آسفالتی ۳٪ عامل در خیل اند:

- ۱- کوپیدگی آسفالت: که هر قید بر بسته بگویم این فضای خالی کم می شود.
- ۲- در صد قید معدوم: با افزایش مصرف قید فضای خالی کم می شود.
- ۳- دانه بندی مصالح سنگ: که با افزایش ریز دانه، چون باعث جذب بیشتر قید
می شود این فضای خالی را محدود می کند.
- ۴- در صورت این فضای خالی بتن آسفالتی حدوداً بین ۲ تا ۴ درصد باید باشد
و مصالحش ۳ تا ۴ درصد است.

بخاطر اهمیت زیاد فیلد دانه بندی هم برای این مصالح در نظر گرفته شده است.

معملاً ۱۰۰ ۳۰ : شاره آفت

۷۰-۱۰۰ ۹۰-۱۰۰ ۱۰۰ : درصد ریز دانه

۵۰	۳۰	۸	۴	۹/۵	۱۱/۵	۱۲	۲۵	سایز اکس
۱۳-۲۱	۱۹-۳۵	۳۵-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۹۰	۸۰-۱۰۰	۱۰۰	—	راند بندری ب (توپکا)
۱۴-۲۳	۱۸-۲۹	۳۵-۵۰	۴۸-۶۵	۶۰-۸۰	۹۸-۸۸	۸۰-۱۰۰	۱۰۰	راند بندری ج (بندر)
						۲۰۰	۱۰۰	
						۴-۱۵	۸-۱۴	
						۱-۸	۷-۱۵	

چند راند بندر از طرف سازخان بنامه و

بر وجه توصیف شده است.

توصیف در سطح بالایی قرار میگیرد از لحاظ

سایز راند ها برینتر میوز

معمولاً معوضی در چند راند بندری (درشت، ریز و فین) از طرف پمپا کفاری در نگاه
نظارت معوضی میگیرد باین طریق ابتدا یک راند چند راند از آن ها باید با هم ترکیب شود
که از آن ابتدا ط این ۳ راند بندری، راند بندری جدیدی بدین هم آید که باید در محدود
آیین نامه قرار گیرد و بعضی وقت ها در نگاه نظارت اگر خطای هم در راند های درشت
از آنک داشته باشد قبول نکنند و آن هم فقط درین اکس و در محدود و مجاز است
خطای مجاز بستگی به سایز اکس دارد (هوا) درشت تر باشد خطا می تواند بیشتر باشد.

سایز اکس	≥ 145	۹/۵-#۴	#۸-#۱۶	#۳۰-#۵۰	#۱۰۰	#۲۰۰
خطای مجاز	± 8	± 7	± 6	± 5	± 4	± 3

فونت در راند بندر 1 inch در درشت و از اکس شماره ۴، ۷۳ باشد آیا با توجه به
اینکه فقط در همین یک اکس خطا داریم آیا راند بندری قبول است یا خیر؟
خطای مجاز ± 7 است که در اکس ۴ بین ۴۸-۶۵ است و محدود مجاز بین
۷۲ تا ۷۳ باید که ۷۳ عند قابل قبول است (راند بندر چقدر)

با توجه به سایز درشت ترین اکس حدود ضخامت نخش شود لایه ۳ مشخص میکنیم
۲ برابر سایز اکس (درشت ترین اکس) حدود ضخامت لایه ۳ نخش شود است

بندر ————— حداقل ضخامت ۵۰۰ توپکا ————— حداقل ضخامت ۵۰۰
و در اکس ضخامت لایه ۳ برابرین بندر ترین اکس است.

بندر ————— ۷۱۵ توپکا ————— ۹۰۰

- قید معدنی:

مقدار قیدی که باید بدانت بندی بدست آورده شود باید اولاً مقدار آن به صرفه باشد
این مقدار قید باید بتواند آسفالت را آب بند کند، در واقع بخش، کار بندری داشته
باشد نه خیلی زیاد باشد که قید بالا بزند و نه خیلی کم باشد که دانه آن از معدنی جدا شود
و به اندازه اسی باشد که مقاومت و ضخامت مورد نیاز را تامین کند و در آن این مقدار
۴ تا ۶ درصد است و با توجه به شرایط آب و هوایی قیدی را با توجه به نوع انتخاب میکنیم
قیدهای معمول: ۶۰/۷۰ - گستر (آب بند) -

۸۵/۱۰۰

- سر سیر

برای شستن شدن چه نوع قید قیدی روشن که آب تمام می شود و در نهایت آب را شستنی میکنیم
مرحله ۱: انتخاب مصالح سنگی درشت، ریز و قیر

۲ - انتخاب حدود دانه بندی مطلوب

۳ - در حد اختلاط یک چند مقدار ریز و درشت گرانه مخلوط شوند تا در حدود دانه بندی نامیده شود

۴ - تعیین چگالی مصالح درشت ریز و قیر

۵ - تهیه نمونه بتن آسفالتی با ریز و قیرهای قید مختلف

۶ - تعیین چگالی نمونه های ساخته شده

۷ - انجام آزمایش استقامت (مارشال)

۸ - محاسبه ریز و قیرهای خالی مصالح سنگی و محاسبه مقدار مصالح خالی بتن آسفالتی

۹ - رسم سفته های آزمایش مارشال

۱۰ - تعیین درصد قیر بخت

- مرحله ۱: تعیین سری مصالح درشت، ریز و قیر را بقیه را توسط این سری آزمایش

مثل بتن سوس آجری، درصد سنگ، مقاومت، SE، حدود ایزوگن بر روی میکنیم

در حدود آبی که مصالح مورد نیاز بود چند سری دانه بندی از مصالح با کیفیت مناسب

در اختیار خواهیم داشت.

- مرحله ۲: یک از این سری های آیین نامه را انتخاب میکنیم. با توجه به سرفهت لایه

- مرحله ۳: در حد اختلاط

ک

۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۲۰	۸	۴	۹/۵	۱۹	۲۵	
۵/۵	۲	۷	۱۲	۲۵	۳۴	۶۵	۹۰	۱۰۰	۹۵٪ مصالح A
۱	۹	۱۸	۳۵	۷۲	۹۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	B = ۳۰٪
۸۶	۹۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	C = ۵٪
۱-۸	۷-۱۵	۱۳-۲۳	۱۹-۳۰	۳۵-۵۰	۴۸-۶۵	۶۰-۸۰	۸۰-۱۰۰	۱۰۰	حد در مطلوب

مصالح A: مانده در این آریار - در این زمان - مصالح بیشتر از این است و در این زمان
 مصالح B: بین این ۱۰۰ هستند و در این زمان

تعیین مصالح در این زمان و (مقدار این مصالح را در این زمان)

$$A = \frac{\text{مقدار مصالح در این زمان}}{\text{مقدار مصالح در این زمان}} = \frac{\text{مقدار مصالح در این زمان}}{\text{مقدار مصالح در این زمان}}$$

$$A = \frac{100 - 56.5}{100 - 24} \times 100 = 75$$

تعیین مصالح در این زمان و (مقدار این مصالح را در این زمان)

$$B = 80\% \text{ و } 5/100 = 5 \text{ و } 4/5 \times 100 = 80$$

بجای مصالح در این زمان و (مقدار این مصالح را در این زمان)

۵/۱	۵	۸	۱۶	۲۲	۴۲	۵۹	۶۵
۵/۳	۵/۵	۱۱	۲۲	۲۹	۳۰	۳۰	۳۰
۴	۴/۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵

جمع

۱۰۰ ۹۴ ۷۷ ۵۶ ۴۵

در این زمان و (مقدار این مصالح را در این زمان)



روش معادلات نیز میسر است. در این روش باید از معادله درجه دوم برای معادله درجه دوم استفاده کرد. در این روش معادله درجه دوم را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت.

$$ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$$

این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت.

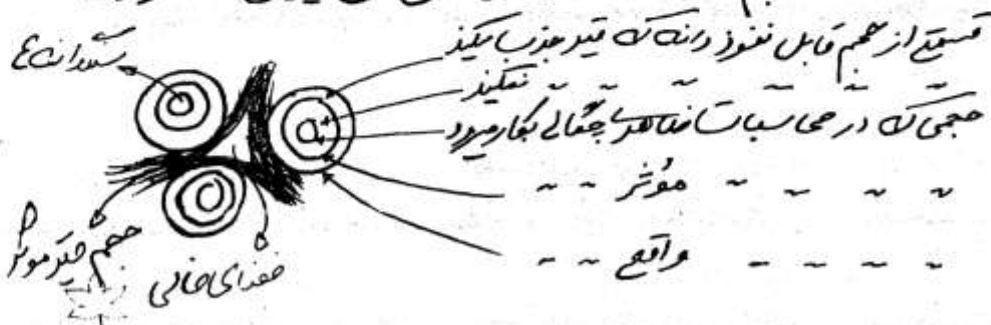
$$\begin{cases} x=48 \\ y=30 \\ z=5 \end{cases} \quad \begin{cases} 34x + 47y + 100z = 100 (5715) \\ 1/5x + y + 14z = 100 (415) \\ x + y + z = 100 \end{cases}$$

در مرحله چهارم تعیین می کنیم معادله درجه دوم را به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ بنویسیم. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت.

$$G_{ab} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\frac{P_1}{G_{11}} + \frac{P_2}{G_{22}} + \frac{P_3}{G_{33}}}$$

این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت.

مجموع P_1 و P_2 و P_3 می تواند برابر ۱۰۰ باشد و می تواند برابر ۱۰۰ نباشد. در این روش معادله درجه دوم را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت. این معادله را می توان به صورت $ax^2 + by^2 + cz^2 = 100$ نوشت.



(

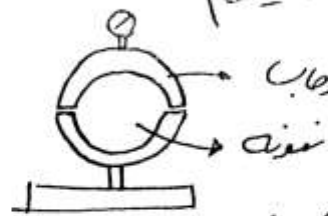
آنرا چنانچه در نظر داریم که در هر یک از اینها یک سازه یا یک مجموعه سازه ها در نظر گرفته شود
باشد با این حجم در مقابل ضایع است و در هر یک از اینها یک سازه یا یک مجموعه سازه ها در نظر گرفته
تعداد هم سازه ها همان محصور شده باشد این سازه ها و محصور شده است.
و اما سازه ها موجود که در اغلب معانی این سازه ها در نظر گرفته می شود و حجمی از
سند شده است که شامل هم فورسنگ رانده و قسمتی از سازه ها که باقی

پوشیده باشند

در حله پنجم، تهیه نمونه های بتن آسفالتی با مصالح سنگی و در حله های غیر مختلف
میدانیم که در زیر قید می شود برای بتن آسفالتی عدد ۱ تا ۱۰ (در جدول ۱۰ در
نتیجه نمونه های ۴، ۴۵، ۵۵، ۵۵، ۶۵ و ۷۵ در جدول یکم از هر یک
از نمونه ها ۳۳ نمونه تهیه می شود (نمونه ۲۱). تهیه نمونه ها به این
صورت است که مصالح سنگی و قید می شود در نظر هر یک از آنها یک گرم و پس مخلوط می شوند
و در ظروف نمونه که حالت استوانه ای شکل در درجه ارتفاع ۷۵cm و
قطر قاعده ۱۵cm داخل این ظروف ریخته می شود وزن نمونه در ابتدا ۱۲۰۰g
انتخاب می شود باینکه وزن ۴۵kg از ارتفاع ۱۵cm نمونه را چندین بار میزنیم
۳۵ و ۵۰ و ۷۵ مرتبه میزنند. این تعداد ضربات بستگی به محل ظرف
قید دارد. برای تراشیدن کم ۳۵، متوسط ۵۰ و زیاد ۷۵ در نظر گرفته می شود.
پس از تراشیدن نمونه ارتفاع حدود ۶۱۳۵cm احتمالاً پیدا خواهد کرد در صورتی
که کمتر باشد با این نمونه بعد از انتخاب می شود و وزنش باید بیشتر از ۱۲۰۰ باشد
از ۱۲۰۰ باشد. فرضاً ارتفاع بجا ۹۱۳۵ عدد ۶۱۵۰ بدین آمد
--- $6135 \times 1200 = 7362000$ در نتیجه بعد از انتخاب می شود

در حله ۴: تعیین سازه های نمونه کمی ساخته شده است. نمونه های ساخته شده
که به تراکم رسیده باشند در هر یک که شکل ضایع و ضعیف تنظیم داشته
باشند میتوان براحتی حجم را بدست آورد از تقسیم حجم به وزن سازه
را بدست آورد. در صورتی که حجم را از طریق تعیین نا تنظیم شده باشد
آن ها را در داخل ظروف آبی اندازه گیری تا حجم بدست آید برای آن که آب

به نمونه‌ها نمونه‌ها توزیع می‌کنند نمونه‌ها را با این روش می‌توانیم



مرحله ۷: انجام آزمایش‌ها و استقامت؛
نمونه‌ها توزیع شده و داخل مقابل دستگاه استقامت
مارشال قرار می‌گیرد. به نمونه آن قدرت وارد

می‌شود تا نمونه از هم گسسته شود و اینجاست که بر حسب
کلاس‌بندی معروف استقامت مارشال نمونه است که هر چه این مقدار

بیشتر باشد استقامت، پایداری و مقاومت نمونه بالاتر است. آزمایش
مارشال ۲ مورد است که در اینجا به تفصیل باقی‌مانده‌ها

می‌شود. ۲- ساینده درشت‌ترین دانه 25^m است یعنی

حد اکثر معروف دانه بندی بند است. در ضمن در بالای دستگاه مارشال
گینچی قرار گرفته است که معروف روانی آسفالت خواهد بود و عددی که قدرت

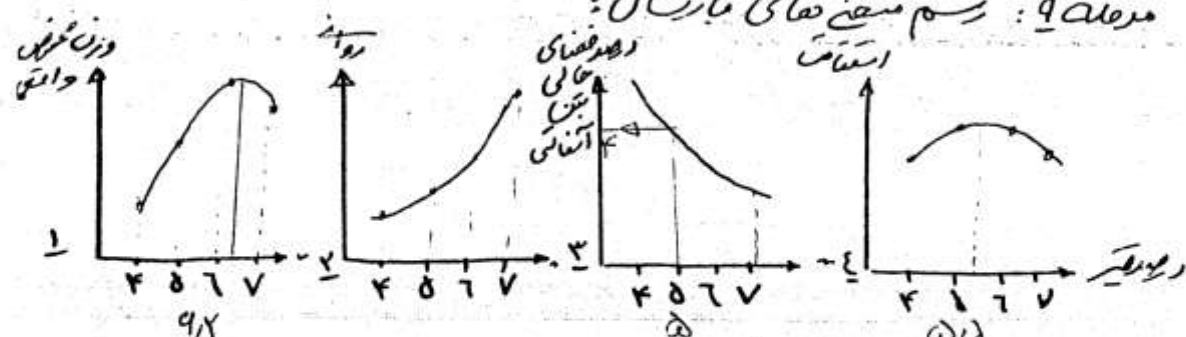
می‌شود بر حسب صددم اینچ یا 25^m است که کل دانه نمونه را می‌دهد و

هر چه این مقدار بیشتر باشد در آن است که آسفالت تمام

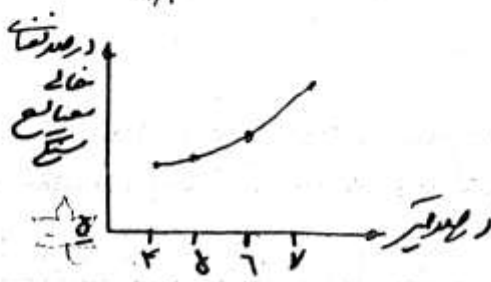
و روان تر است و یا اصطلاح پذیرگی بیشتری دارد.

مرحله ۸:

مرحله ۹: رسم منحنی‌های مارشال:



از ۱ منحنی، ۲ تا عنوان منحنی اصلی اند و با
و با امتحان تعیین کنند و ۳ تا منحنی
مقداری یا منحنی هستند و ۴ منحنی اصلی
منحنی‌های ۱ و ۳ در حد

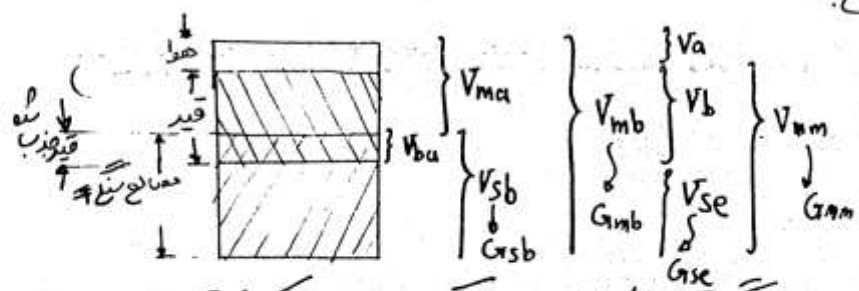


در رسم سطح ها مقدار ام از نقاط روی سطح میانگین ۳ عدد هستند
 در صلا ۱۵: تعیین در هر قید جهته است، در اینجا با توجه به ۳ سطح اصل در هر
 قید جهته مشخص می شود. به بی نیم بهترین وزن مخصوص با چه در هر قید استقامت
 پذیر است همین کار را برای استقامت هم انجام می دهیم. در هر قید استقامت بین
 آنست که مطلوب حدود ۲ تا ۴ در صد است (حدود ۱۰ مجاز). مطلوبش حدود ۳ تا ۴
 در صد است فرض کنیم در هر قضا خالی بتن استقامتی در حدود ۱۰ می شود و نیم این ۴
 در صد چه در هر قیدی استقامت پذیر است.

۵ → سطح ۳ → ۵۱۵ → ۴ سطح ۲ → ۴۱۲ → (در اینجا)

$$\frac{412 + 515 + 5}{3} = 517$$

حال عدد این را روی ۱۵ سطح پیاپی می کنیم باید که در هر قید جهته این ۵ عامل
 در حدود ۱۰ مجاز است و واقع شوند در هر قیدی است در هر قید جهته در حدود ۱۰ مجاز
 است این نامت نامی (حق این مورد) باید که در هر قید جهته در هر قید جهته در هر قید
 این متغیر یک جنس مصالح سنگی، نوع رانه سنگی و یا نوع قید باشد
 عوامل در تعیین در هر قید جهته مؤثرند علاوه بر ۱۵ عامل، نوع تراشید و
 محل قرارگیری لایه است.



بتن استقامتی مثل قید مصالح سنگی و هوای داخل این تریب است که مقدار از
 قید بعضی از قسمت هایی از فضای خالی مصالح سنگی ~~خارج~~ نفوذ پیدا میکنند
 حجم قید نفوذی V_{bu} است. فضای خالی مصالح سنگی است V_{sb} حجمی
 است که در جاهای واقعی مصالح سنگی بجا می رود. V_{mb} حجمی است که در جاهای واقعی
 بتن استقامتی بجا می رود. V_a حجم فضای خالی بتن استقامتی، که حجم قید هست
 و V_{se} حجمی است که در جاهای موثر مصالح سنگی یا G_{se} بجا می رود

این مجموعه است که برای تعیین G_{mm} به کار می آید. — به کار می آید که به کار می آید
 یا تئوری بین آسفالت به کار برده می شود این معادله و معادله بدون معادله بین آسفالت
 است.

$$G_{sb} = \frac{P_1 + P_r + P_r}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_r}{G_r} + \frac{P_r}{G_r}}, G_{se} = \frac{100 - P_a}{\frac{100}{G_{mm}} - \frac{P_b}{G_b}}, P_{ba} = 100 \frac{G_{se} - G_{sb}}{(G_{se})(G_b)} G_b$$

$$P_{be} = P_b - \frac{P_{ba}}{100} \times P_s \quad V_{MA} = 100 - \frac{G_{mb} \times P_s}{G_{sb}}$$

$$P_a = 100 \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{mm}}$$

$$P_c = 100 \frac{V_{MA} - P_a}{V_{MA}}$$

G_{sb} ، چگالی واقعی مصالح سنگه است P_1 ، P_2 و P_3 بتدریج از جلد مصالح سنگه
 رشت، ریز و فیلتر است G_1 ، G_2 و G_3 بتدریج چگالی مصالح رشت، ریز و فیلتر
 G_{se} ، چگالی موثر مصالح سنگه در P_b درصد قیر مصرفی است. G_b چگالی قیر و
 G_{mm} حد اکثر چگالی تئوریک یا آزمایشگاهی بین آسفالت است. P_{ba} (درصد وزنی
 قیر جذب شده توسط مصالح سنگه است. P_{be} درصد قیر بیشتر بین آسفالتی است
 V_{MA} درصد فضاهای خالی مصالح سنگه و P_s درصد مصالح سنگه در بین آسفالتی است
 P_a درصد فضاهای خالی بین آسفالت و P_c درصد فضاهای از مصالح سنگه که با قیر پر شده
 است.

مثال: معلوم است تعیین درصد وزنی قیر جذب شده توسط مصالح سنگه، درصد فضاهای
 خالی مصالح سنگه و درصد تخلخل بین آسفالت در نمونه ای با مشخصات زیر
 چگالی قیر ۱۰۱، درصد وزنی قیر ۴،۹۹، چگالی واقعی مصالح سنگه رشت ۲،۶۰۶
 درصد ریز مصالح سنگه رشت ۴،۵۱، چگالی واقعی مصالح سنگه ریز ۲،۷۱۱،
 درصد وزنی مصالح سنگه ریز ۳۴،۲۴، چگالی فیلتر ۲،۲۹۷، درصد وزنی فیلتر ۷،۳۵
 چگالی واقعی بین آسفالتی ۲،۳۴۴، حد اکثر چگالی تئوریک بین آسفالتی ۲،۴۳۸



$$G_{sb} = \frac{51/45 + 34/12 + 7/35}{\frac{51/45}{2/606} + \frac{34/12}{2/711} + \frac{7/35}{2/697}} = 2/765$$

$$G_{se} = \frac{100 - 7/97}{\frac{100}{2/838} - \frac{7/97}{1/01}} = 2/724$$

$$\left(\sum P_i - \text{برابر ۱۰۰ و یا مخالف ۱۰۰} \right)$$

که
مابقی تا ۱۰۰
قدرت

$$V_{MA} < 20\% \text{ یا } < 15\%$$

$$P_{ba} = 100 \cdot \frac{(2/724 - 2/765)}{(2/724)(2/765)} = 1/048, V_{MA} = 100 - \frac{2/244}{2/765} (100 - 7/97) = 17/734$$

$$P_s = 100 - P_b \quad P_a = 100 \cdot \frac{2/838 - 2/244}{2/838} = 3/857$$

از ۷/۹۷ رطوبت در صلب میسر و مابقی آن قیر موثر است.

$$P_{ba} = 7/97 - \frac{1/048}{100} \times 93/04 = 5/985$$

حقیقت و ابعاد و بین آسفالت:

در بین آسفالت که کارخانه میسر و مابقی آن قیر موثر است به ۲ روش منقطع می شود.

در روش منقطع شده از مصالح سنگ و مقدار معینی از قیر جداگانه میسر می شود.

با هم مخلوط شده و مقدار مشخصی آسفالت بدست می آید.

در روش پیوسته مقدار مشخصی از مصالح سنگ و قیر پیوسته با کالیبره کردن و دردی این مصالح به دستگاه آسفالت تهیه می شود و مستقیماً آسفالت در حال حقیقت است.

مخلوط کارخانه معمولاً از ۱۰۰ تا ۱۲۰ (تا ۱۵۰ هم داریم) (منظور در ساعت است). ابعادی لایه های بین آسفالت به وسیله کسب می شود.

۱- حمل آسفالت: حمل آسفالت معمولاً توسط کامیون به محل اجرا باید صورت گیرد تا صادرات آسفالت از کارخانه تا پای کار کاهش کم باشد یا از بین نرود.

درجه صادرات آسفالت زمانی که به محل کار می رسد نباید از ۱۲۰ کمتر باشد.

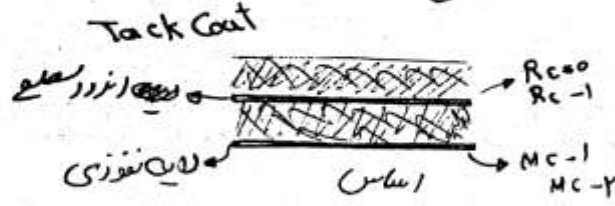
نخستین تسلییم و در هوا با رانی هم قید پاشی و آسفالت صورت میگیرد و در ردی زمین
روین آسفالت نخستین تسلییم

۱- نخستین سبب آسفالت و نخستین آسفالت توسط دستگاهی بنام Finisher صورت
میگیرد که خاصیت Finisher در این است که آسفالت را با ضخامت
یکنواخت با عرض مشخص و بدون قانسکناری آسفالت را نخستین میکند
ت Finisher متفاوت در ضخامت ها و عرض های مختلف عمل میکنند
عبداللہ مثال با ضخامت ۲۵ و عرض ۴ در آن واحد نخستین کند

۲- به تراکم رساندن لایه ها نخستین شده است، عمل تراکم توسط غلتک بکار
مستفاد در صورت میگیرد در مرحله اول از غلتک های چرخ فولادی استفاده
میگردد در این مرحله حداقل درجه حرارت در اولین نوبت غلتک زنی نباید
کمتر از ۱۰۰ باشد. وزن این غلتک ها حدود ۱۲ تن است.

در مرحله دوم پس از چرخ فولاد از چرخ لاستیک استفاده میگردان این غلتک
حدود ۷ تا ۸ تن است و چرخ ها داخل آسفالت فرو می روند و به گونه ای
آسفالت از لحاظ عرض به تراکم میرسد در این مرحله حداقل درجه حرارت
۸۵ است. در مرحله سوم دوباره از غلتک های چرخ فولاد استفاده میگردان

ت حداقل درجه حرارت در این زمان ۷۰ باید باشد. در این قسمت
هدف از غلتک زنی با چرخ فولاد به تراکم لایه است در این قسمت بکار
از زمین بردن آلودگی ها و آبی است که توسط چرخ های غلتک های چرخ لاستیک
به طور آسفالت.



در مرحله اول غلتک ها باید حرکت مستقیم باشد و تغییر جهت ناگهانی نداشته باشد
روی آسفالت دو زننده روی آسفالت تازه نخستین شده توقف نکنند برای آن که
آسفالت به چرخ ها چسبیده آبپاش باشد و سرعت حدود ۵ km/h باشد

در روپین خشک زدن نباید از ۱۵۰ گرم بر متر مربع

۱- آماده کردن سطح راه: بیشتر کفها و سقفها پیش از سفالت است باید سطح صاف، هموار، متدائیم و یکپارچه باشد اگر چاله‌های عمیق و گودال‌ها در آنجا باید پر شوند و قهوه سنگ که موجود در سطح راه را باید جمع آوری کرد و قبل از این که لایه آسفالت بر روی لایه غیر آسفالتی ریخته شود باید که این بسته قید باشد شود. قید مصرفی قیدهای محلول MC-1، MC-2 است مقدار مصرفش حدود $\frac{1}{2}$ تا $\frac{3}{4}$ کیلوگرم است این قید را باید در نفوذی یا اصطلاحاً Prime Coat گویند. باید بصورت منظم در سطح بارشها و در پشته‌ها و بافتها بر سطح لایه پاشیده شود و بصورتی که در سطح شیبها پاشیده شود. پس از ۲۴ ساعت تا ۵ روز میتوان روی لایه قید پاشیده آسفالت را اجرا کرد. هدف نفوذ قید به خلل و فرج لایه بر سفالتی و از بین رفتن خلل قیدهای محلول است.

بعد از اینکه لایه نخست شد اگر سطح از لایه آسفالتی هنوز باقی مانده باشد (معمولاً ابتدا بنده را اجرا و پس از آن بکار آسفالتین)

و سطح لایه کیفیت شود معمولاً بر اساس بارندگی و رفت و آمد اتومبیل‌ها و مدت از عمر لایه اول گذشت باشد قبل از اجرای لایه آسفالتی قید باید سطح لایه قید پاشی شود. به همین قید پاشی اندوز

سطح یا Tack Coat اصطلاحاً می‌شود. قید مصرفی قید محلول RC-1، RC-5 است و مقدار مصرفش ۲۰ تا ۹۰ گرم در متر مربع است.

در مورد اجرای لایه Tack Coat نخست نگران آن به سربابت بهتر از نیاز نخست نگران آن است بنی‌طریقاً از لایه قید Tack Coat باعث می‌شود که خلل و فرج مصالح سنگ پر شود و در فصل گرما اصطلاحاً قید بالایی و آسفالت را چهار قید زدگی شود و پس از قید پاشی میتوان لایه نهمی بالایی آسفالت را بنی‌طریقاً کرد (مدت زمان ۵۰ قید ساعت تا غنیمت روز است) در رجه‌ها و در انتهای تاسیسی و در کمره‌ها از ۵۰ قید پاشی و در کمره‌ها از ۵۰ آسفالت

۴۵۰) وسایل نقلیه با وزن کم و محورهاى متفاوت تبدیل به محور سه ۸۱۲ میلی
تنی میگرد (۱۸۰۰۰ lb) برای اطلاعاتی مقتضی روسازی باید میدان تراشتن
دارد طول ۲۰ سال آسپد بر حسب محور سه ۸۱۲۲ معدنی گردد و داشتن ضخامت
فان بست و قابلیت تحمل نوع فان بست اطلاعاتی روسازی شروع میشود و با
قبل از این ها مفروضات مشخص کنیم در وقت از هر لایه یا فان بست تا شش
بارنداری به چه صورتی است برای این منظور از سیستم های چند لایه ای
استفاده میشود سیستم های چند لایه ای بنی صدين است که مقطع روسازی
از چند لایه تشکیل شود و هر لایه ویژگی و مشخصات بخصوصی دارد (سیستم
های ۱، ۲، ۳، ۴ لایه ای را بر سه سیستم به صورت راستی امکان پذیر است ولی
سیستم های چند لایه ای بسته باید توسط نرم افزارهای کامپیوتری صورت بگیرد
در سیستم های چند لایه ای چند فرض را باید قبول کرد:

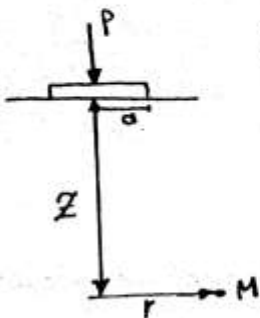
۱۔ فضیلت لایہ رستم نقاطیک ن است

۲۔ جن لایہ درمحل نقاوتین است

۳۔ مصطفیٰ کا مکمل بین لایہ کچھ وجود دار رہا۔ وہاں تک بارخا رہی بعد از سروری
فی سبب قائم وارد ملوور۔

یہ ستم کن لایعہ اسی:

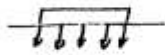
در این سیم بارگذاری بصورت بار متمرکز بر روی صفحه بارگذاری که
بصورت دایره ای شکل است به شعاع a وارده شود. قطر صفحه بارگذاری



بدیسی جلد اولی روزی های راه ۱۲ و بدیسی
خود را قضاها ۷۵ است. مدد عید از این معوضی
مستور. عطف نقطه مورد نظر J و فاصله شعاعی
نقطه مورد نظر ۱ است تا به نقطه مورد نظر
M می رسم در این نقطه یا نقاط به عنوان
تغیث ن رسی قائم یا یغید شکل یکی پس از دیگر

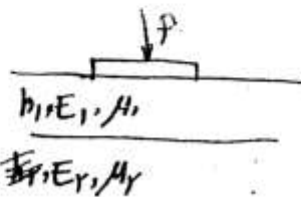
کور

در روابط ۳۴ مقدار توابع $H, A, B, \dots$ از جدول ص ۳۴۳ به دست می آید.
 برای بدست آوردن این توابع ۲ مقدار $\frac{7}{a}$ و $\frac{7}{u}$ را در جدول ۵ داریم. شیب قطعه در
 نقطه افصله ۱۸ از زیر محور بارگذاری واقع است مقدار تابع $B = 0.1288$ (با $a=15$)
 قطعه عمودی ۱۳ است و مقدار $e = 1$ (از زیر محور) و $A = 1.129289$ است
 در این روابط P بار استرو است نه بار متعدد همان بار استرو ای است که از زیر
 صفحه بارگذاری داریم



سیستم اولیه ای:

هدلایه در این سیستم توسط ضعیف h ضعیف ارتعاشی و ضعیف پواسون μ



در این سیستم چه تنش قائم در نقطه مورد نظر
 مقدار P بار استرو ضعیف بارگذاری Δz کل لغت
 و ضعیف در سیستم هدلایه ای و Δs افت و ضعیف در محض

شترن اولیه است یا عبارت از ضعیف و ضعیف هدلایه دوم است، α, β, γ
 را هم میتوان از منحنی β ص ۳۵۷ بدست آورد. شکل ۱-۵ ابتدا با توجه به
 نسبت $\frac{E_1}{E_2}$ یک از منحنی β را انتخاب میکنیم بر روی محور عمودی $\frac{7}{a}$ را انتخاب میکنیم
 و با داشتن این ۲ مقدار روی محور افقی α را انتخاب میکنیم ضعیف $E_1 = 2E_2$
 و عمق هم برابر ضعیف بارگذاری باشد
 بار بدست آورده β ص ۳۵۸ شکل ۱-۴
 یک از منحنی γ را با توجه به $\frac{E_1}{E_2}$ انتخاب
 در روی محور افقی نسبت $\frac{H_1}{a}$ را داریم و هم
 بدست می آوریم

$$\sigma_z = \alpha P$$

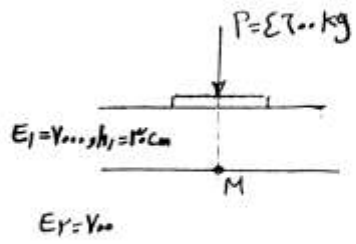
$$\Delta z = \beta(1,5) \frac{Pa}{E_2}$$

$$\Delta s = \gamma \frac{Pa}{E_2}$$

فرض $E_1 = 10E_2$ و عمق هم برابر قطر باشد $\beta = 0.13$

بار با ضعیف γ از ۳۵۹ و ۳۶۰ استقار می شود ابتدا با توجه به $\frac{E_1}{E_2}$ یک از سری
 منحنی ها را انتخاب میکنیم از داخل این سری با توجه به نسبت $\frac{7}{a}$ یکی از منحنی های
 سری را انتخاب میکنیم بر روی محور عمودی $\frac{7}{a}$ را داریم و مقدار γ از جدول

شور افقی در آید و ضربه $E_1 = 15 E_r$ مقدار $\frac{r}{a} = 1$ و $\frac{r}{a} = 1 \leftarrow \frac{r}{a} = 1$ و $\delta = 0.12$
 الی سطوح تغییر ضعیف است در این اول و تنش قائم در نقطه M



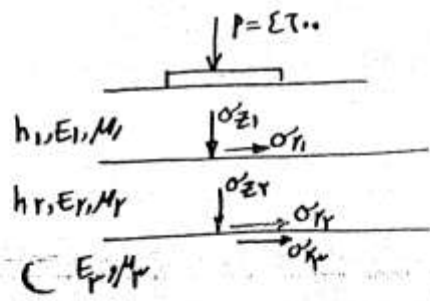
$$P = \frac{4700}{\pi a^2} = 615 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_z = 0.17 \times 615 = 104 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\Delta z = 0.13 \times 11 \delta \times \frac{P a}{E_r} = 0.142 \text{ mm}$$

$$\Delta s = 0.12 \frac{P a}{E_r} = 0.156 \text{ mm}$$

Δz کل افت و تغییر بین هاله تا هاله (برای محاسبه قبل قبول است). Δs که تغییر ضعیف است یا نیست یا افت و تغییر فصل مشترک $\frac{r}{a}$ است اگر از قبل Δz کم شود تغییر ضعیف است یا افت و تغییر $\frac{r}{a}$ است اگر $E_r = 7000$ یعنی بین سیستم $\frac{r}{a}$ و $\frac{r}{a}$ است



$$\sigma_{z1} = P(ZZ_1)$$

$$\sigma_{z2} = P(ZZ_2)$$

$$\sigma_{r1} = \sigma_{z1} - P(ZZ_1 - RR_1)$$

$$\sigma_{r2} = \sigma_{z2} - P(ZZ_2 - RR_2)$$

$$\sigma_{\theta} = \sigma_{z2} - P(ZZ_2 - RR_3)$$

σ_{z1} - تنش قائم در نقطه مشترک در این اول و دوم
 σ_{z2} - تنش قائم در نقطه مشترک در این دوم و سوم

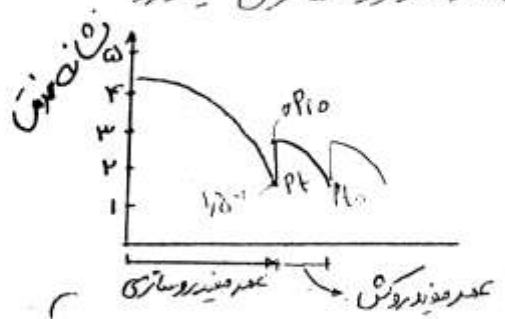
σ_{r1} : تنش افقی در زیر لایه اول

σ_{r2} : تنش افقی در زیر لایه دوم

σ_{θ} : تنش افقی در روی لایه سوم است

• پارامترهای داخل پرانتز خلاصه است که از روی جدول بدست می آید
 برای بدست آوردن این اعداد مقادیر H , K_i , K_r و A را لازم داریم

به این ارزش بایستی نشانه خدمت اولیه P_{i0} نمایش می دهد که نزدیکی دارد همه روستاها پس از $P_{i0} = 5$ داشته باشند ضمن اینکه از ۴/۲ نشانه کیفیت اولیه شروع می شود و بتدریج به اندازه روستا سازی میگذرد



مقدار روستا سازی کم می شود (صافیات ۴/۱ و ۴/۱۱) تا به جایی نشانه خدمت می رسد که از نظر ما قابل قبول نیست که باید روشن کنیم و در نقطه ای احتیاج به روشن پیدا می شود این نقطه نشانه خدمت نهایی (P_t) است.

است. $P_t = 2$ نشانه خدمت نهایی جهت روشن در حاله کمی فزونی است و $P_{i0} = 4$ برای جابجایی اصل است.

پس از روشن نشانه خدمت با P_{i0} می شود تا P_{i0} که نشانه خدمت اولیه روشن است در محدوده روشن نشانه کیفیت آسفالت پایین می آید تا P_{i0} نشانه خدمت نهایی روشن است. محدوده روستا سازی در حالت اولیه حداقل ۲ سال و محدوده روشن می شود ۵ سال است.

آرد $P_t = 2$ یا $P_{i0} = 4$ و $SN = 3$ در نظر می گیریم برای بزرگ کردن هزینه بار ۵۴۴ از جدول ۸-۶ حد ۳۴۴ استفاده می شود. هزینه برای بیش جابجایی اصل اگر بیش معمر شده ۳۲ تنی داشته باشیم با فرض $SN = 3$ از جدول هزینه ۲۴۲۲ برت می آید.

برای جابجایی روستا سازی ابتدایی سری آمارگیری نهایی در سال اول انجام می دهیم این آمارگیری ها با بیش بینی نهایی که برای جدول ۲۰ سال آیند در میسر می شود خواهیم داشت، مقدار معمریش بینی شود و در طول معمر روستا سازی به ما می دهد که بیش به هزینه رشد ترافیک هم دارد.

از جمله ۸-۲۲ می توان مقدار کل معمر در طول معمر روستا سازی برت آرد (EAL) که n طول معمر روستا سازی است که معمر ۲۰ سال در نظر می گیریم و هزینه که رشد ترافیک است و EAL مقدار کل معمرها در سال اول است.

روشنی های

۹

چند روش بررسی می شود یکی روش استوار و روش استیوی آنفاست
که شامل روش قدیم و روش جدید است. (روش قدیم یا همان روش تجربی و
روش جدید همان روش تئوری است)

برای طراحی روماری به روش استوار ابتدا از رابطه ۲-۹ ص ۴۱۴ استفاده
می شود. در این رابطه W مقدار کل معبر در آن بر حسب ۵۰۰ متر مربع ۸۱۲ تنی است
مغیر می شود. SN عدد ضخامت است P_i و P_t نشان دهنده ضریب اویس و ضرایب اندر
R ضریب منطقه ای است و K ضریب باربری خاک است.

مقدار زیر بارشده روز اول ۱۰ و ضریب ضریب ۱۳ تنی عبور می کند

$$EAL_H = W \rightarrow EAL_H = 345 \times (10 \times 10242) = 3524200$$

ضریب R بستگی به تحمیلات شرایط خاک در طول سال دارد. خاک در طول
سال مقاومتش متفاوت است. در فصل مختلف با توجه به میزان آب و
رطوبت تراکم متفاوتی دارد. متفاوتی که معرف تمام سال باشد
بصورت ضریب R معرفی شده است که این ضریب از جدول (۱-۹) بدست
می آید.

پارامتر S بستگی به مقاومت خاک بسته دارد به هر چه مقاومت یا CBR خاک
بیشتر باشد S هم بیشتر است که این مقدار که را با توجه به CBR بسته
شکل ۵-۹ ص ۴۱۴ بدست می آید. فرضاً برای $CBR=40$ و $S=9$
در طول ۲۰ سال آینده می توان W را بدست آورد یا تخمین زد مقدار کمی که از این
فصل بدست می آید SN یا ضخامت است.

و می توان مقدار SN را از نمودارهای صفحات ۴۱۵ و ۴۱۶ بدست آورد.
بر روی A ضریب باربری خاک را داریم (S) که از شکل ۵-۹ ص ۴۱۶ برای
CBR خاک بسته بدست می آید.

بر روی B (روماری معبر) مقدار W یا کل معبر را به ۸۱۲ بر روی بسته روماری
مقیاس می شود (اعداد بر حسب ۱۰۰۰ هستند) اعداد بدست آمده بر روی



۱. معور را به هم وصل کرده و دارامه میزنیم تا محور را قطع کنند عدد ضخامت تصعیم
 شده را به ما میدهد برای اصلاح SN، عدد R را روی منحنی D مشخص کرده
 و SN اصلاح شده را به تن وصل نموده و دارامه میزنیم تا روی منحنی E مقدار
 SN اصلاح شده بدست آید. اگر منحنی منطقه ای نداشته باشیم صفت $R=1$
 فرض می‌کنیم. حال فرض کنیم ضرایب با بری فاکت برابر ۹ و وصل مقدار
 معده های ساده ۸۲۴، برابر ۴ میلیون باشد ضریب منطقه ای ۱/۵ است
 عدد ضخامت مقدار خواهد بود؟

براس $p_t=2 \rightarrow SN=2$ اصلاح شده $R=1/5 \rightarrow SN=1.8$ تصعیم شده
 پس از بدست آوردن SN حال میفهمیم ضخامت لایه های مختلف را بدست
 آوریم. ضخامت لایه های متفاوت با توجه به رابطه

$$SN = \frac{1}{\frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} + \frac{1}{p_3} + \dots} (a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 + \dots)$$

بدست می آید. در این رابطه a_1, a_2, a_3 ضرایب لایه های بافته های
 متفاوت و سازشی هستند و D_1, D_2, D_3 ضخامت های لایه های متفاوت
 بصورت C_m هستند که $a_1 D_1$ برای رویه، $a_2 D_2$ برای اساس و $a_3 D_3$ برای
 زیر اساس است (در صورتی که فقط یک لایه داشته باشیم و اگر لایه های بیشتر
 داشته باشیم بصورت دارامه میزنیم).

مقادیر a_1, a_2, a_3 بستگی به جنس لایه ها و مصالح معرفی در راز ریزی مقدارهای
 ص ۱۷ بدست می آید در ص ۱۷ ۵ مقدارم معرفی شده است. منحنی ۵ برای
 زیر اساس و اول برای لایه رویه است.

فوقاً ضریب a_1 براساس استقامت مارشال برابر ۹۰۰، عدد ۴۳ اوست.
 برای a_2 ، ۳ نوع لایه اساس معرفی شده است. مثلاً اگر لایه اساس بتبت شو
 با سیان با مقاومت فشاری ۱۱ با $a_2=1/2$

اگر بتبت نشود (مصالح راندا) باشد در این حالت با $CBR=4$ $a_2=1/11$
 برای لایه زیر اساس که بعد از بتبت نشود است فرضاً با $CBR=10$ $a_3=1/10$
 و میتوان از جدول ص ۱۸ استفاده کرد. فرضاً اساس بتبت شود با $a_3=1/10$

داریم صریحاً ۹۲٪ D_{15} و D_{30} را به نواحی هریس می زنیم که مقدار دقیق SN بدست
آید اگر تعاریف هریس زده شده SN بهای بدست می دهد اما صدای کرده ایم و اگر کمتر
شود روستای ضعیفی صدای کرده ایم که غیر قابل قبول است. در نتیجه میتوان
چند راه حل یا چند نوع متفاوتی از روستای داشته باشیم. نکته آخری که در
مختار باید کنترل شود حداقل ضعیف تر است که حداقل باید داشته باشد.
(مراجعه شود به ص ۱۹)

- انستیتو آسفالت به روش قدیم؛

از رابطه ص ۲۲ مقدار TA را بدست می آوریم. مقدار TA مقاومت افک
روستای است اگر تماماً آسفالتی باشد یعنی بدنه فاصله روی بستر روستای بدون
آن که اساس و زیر آن را داشته باشیم لایه آسفالت را جدا کنیم که به چنین
روستایی، روستای تمام آسفالتی گویند به سبب این که در این روش و در مقدار
پرهزینه است. در رابطه ص ۲۲ CBR در مقیاس مقاومت فاکتور است
DTN عدد تراکشی صدای است که DTN از رابطه ۹-۱۰ بدست می آید. در این
رابطه n جدول عدد روستا (همان ۱۰ است) است، ۲ صریحاً رشد یافته
تداقیق و ITN عدد تراکشی روی است که ITN معمولاً به مادامه می رود
که با توجه به تعداد محورهای سنگین و سایلر نعلیه در سال اول بدست
خواهد آمد. بجای استفاده از رابطه جهت بدست آوردن TA میتوان از
نمودار ص ۲۳ نیز استفاده کرد. در شکل ۹-۴ مقدار TA را بر حسب صد بدست
می آید. مثلاً اگر $DTN = 200$ و مقاومت فاکتور $178 \frac{kg}{cm^2}$ → $TA = 34\%$
چنانچه $ITN < 10$ باشد باید اصلاح شود. اصلاح توسط ۹-۱۰ ص ۲۳
بدست می آید ITN اصلاح شده را انتخاب میکنیم روی محور فوقه میزان تردد
را داریم و ITN اصلاحی از روی محور عمودی بدست می آید مثلاً چنانچه
 $ITN = 9$ و میزان تردد 1000 باشد → $ITN = 7$ اصلاحی
و اصولاً معمولاً تریس از لایه های رانظی و لایه رویه را داریم

مبلغ اهدای یک مقدار از TA را اختصاص می دهیم به لایه رویه و مابقی را به لایه ۴
 اساس و زیر اساس اختصاص دهیم. مقدار را که برای رویه در نظر
 گرفته ایم را از TA کم می کنیم. و بقیه را در ضرایب جدول ۹-۳ ص ۴۲۲
 ضرایب می بینیم.

آئینده T_{43} و 10% لایه رویه باشد 20% جدول اساس و زیر اساس باقی می ماند
 اگر بخواهیم فقط اساس و رویه داشته باشیم
 ضریب $= 2$ از جدول

$$(10 \times 2 / 7) + (10 \times 2) + 10 \times 4 \text{ جدول } 2$$

رند اساس شن و ماسه ای که اساس شن و ماسه ای

