

روسازی راه

منابع: روسازی راه دکتر طباطبائی (بیا فصل اول به جز فصل ۴ و ۷)

هدف از روسازی؟

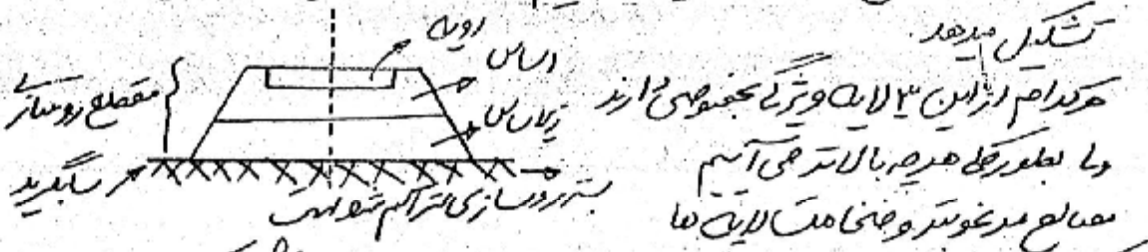
هدف از روسازی ایجاد یک سطح صاف و هموار است. قابلیت تحمل فشار ناشی از چرخ‌های وسایل نقلیه را داشته باشد و در همه شرایط جوی و آب و هوایی پایداری اش را از دست ندهد. زمین یا بست روسازی در حالت طبیعی این پایداری را ندارد و پس از مدت کوتاهی صاف می‌شود و هموار می‌گردد. از این جهت این مورد مقطع روسازی را بر روی بست روسازی اجرا می‌کنیم.

بعد از این که لایه‌های خاک زیر در ضخامت‌های مشخص آب‌بسته و کوبیده شده پس به سطحی که مقطع بست روسازی یا اصطلاحاً سببید (SG) نامیده می‌شود تا بست روسازی مصالح استفاده شده خاک زمین طبیعی می‌باشد از سببید به بعد از مصالح شیب (ش و ماسه آ) استفاده می‌شود که بطور کلی مقطع روسازی در ۳ لایه تعریف شده است:

۱- روی سببید زیر اساس یا Sub Base را داریم.

۲- بعد از زیر اساس لایه اساس (Base) را داریم.

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



هر کدام از این ۳ لایه ویژگی‌های مخصوصی دارند و با بطور کلی هر چه بالاتر می‌آئیم مصالح مرغوب‌تر و ضخامت لایه‌ها

کمیتر می‌شود. هر کدام از این ۳ لایه خودشان در زمین لایه‌های نخب و کوبیده می‌شوند مصالح

کیمان است و جهت تراکم بالا، در لایه‌های نازک این لایه‌ها کوبیده می‌شود

زیر اساس؛ هدف از ایجاد لایه زیر اساس بخاطر تقویت مقطع روسازی است که

راه گنجی که آمده شد زیرا است (یا لایه‌های اصلی و یا بست) مقاومت نفس دارد از لایه

زیر اساس است که می‌کنیم مصالحی که برای زیر اساس استفاده می‌شود مصالح شیب و

ماسه آ می‌باشد. نکته مهم در خصوص است سابق مشخصات

آیین نامه انتخاب ملیندر در چندین لایه آب پاشی و لوبیو می شود تا به لایه اساس
 2 رسد. هدف از راهبرای لایه اساس آنکه جنو اصلی بدنه راه است ایجاد پایداری
 در مقطع روساز و شلوار لایه رویه است.
 - لایه اساس:

لایه اساس در تمام مقاطع روسازی اعباری است. مصالح لایه اساس مصالح
 شن و ماسه ای یا سنگ شکسته در حد بسیار خوب است این مصالح بسیار خنجر بولد
 و نسبت خفک و مواد زائد در این مصالح کم است.

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

ط. مواد حاصلی صورت ملیندر این تثبیت می تواند با موادی
 مانند صدف ببرد مثلاً آجر یا سیان تثبیت شود تثبیت شده با سیان
 مویم و اثر تثبیت شود گوئیم اساس روانه ای است (در لایه اساس روانه بندگی
 مختلف می توانیم داشته باشیم).

- رویه: پس از لایه اساس لایه رویه را داریم
 - انواع لایه رویه:

- ۱- شنی (محقق راه کمی فرعی درجه ۲ به پایین است) (تر در کم)
- ۲- آسفالتی
- ۳- بتنی

از لحاظ استقامت رویه های آسفالتی و بتنی و به هم عمل ملیندر فقط در صورت اقتصاد
 مطرح است که در بعضی کشورها بتن و در بعضی از آسفالت استفاده می شود
 تفاوت دیگر روسازی های آسفالت و بتن در اینست که روسازی های آسفالتی جنو
 روسازی های انعطاف پذیر هستند یعنی بارهای و سایل نقلیه در مقطع کوچکتری
 به بستن روسازی منتقل می شوند و در روسازی بتنی این انتقال جنو در سطح
 گستره تری اتفاق افتد.

اجرای آسیم روی سطح اسس را قیرپاشی می‌کنیم 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 پروژه‌های اجباری و انحصاری است.
 خود لایه رویه که می‌تواند در چندین لایه پخش و کوبیده شود آنرو وقت که ای در پخش لایه
 ایجاد شود روی لایه آنفالت 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 موثر در صلاحی مقطع روسازی:

- ۱- خاک بستری 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 از لحاظ
 مقاومت، چسبندگی، تغییرات، دوام و دانندگی باید مورد بررسی قرار بگیرد.
 - ۳- شرایط جوی: از لحاظ میزان چسبندگی، 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 نقلیه مورد بررسی قرار گیرد.
- تمام عوامل فوق در صلاحی روسازی و نهایتاً ضخامت روسازی موثرند.

شناسایی خاک بستری:

چون در مورد روسازی یکی از اختلاف پذیر مهمت می‌کنیم شناخت خاک بستری است
 خاک بستری را از جهت مورد بررسی قرار می‌دهیم: ۱- مقاومت ۲- قابلیت تراکم
 خود این ۲ مورد بستگی به شرایط موجود در خاک بستری دارد که این عوامل به ترتیب عبارتند
 از: ۱- دانندگی ۲- میزان رطوبت ۳- خواص فیزیکی ۴- وزن مخصوص
 بجز در مثال امروزه خاکهای کمتر از ۵۵۰۰ مابعد این نوع خاک بعنوان خاک بستری
 مناسب نیست. و باید به اصلاح یا عوض خاک اقدام کرد.
 شناسایی خاک یا بررسی یکی از روش‌های تعیین به اینصورت انجام می‌شود که در زیر منتخب در
 فواصل بین ۵ تا ۵۵ سانت در کنار یکی از سه ورودی مسیر نمونه برداری

۲۳

توسط گمانه زنی صورت گیرد این گمانه ع میگویند تا عمق ۲۳ م هم باشند
فواصل که گمانه در زمین بسته به تکنولوژی خاک بسته دارد هر چه خاک بیشتر سخت تر باشد
فاصله گمانه کمتری است و برعکس

- هدف از نمونه برداری:

- ۱- شناخت خاک بسته از لحاظ مقاومت و تراکم
- ۲- مشخص کردن جنس مصالح: برای بکار بردن در خاکبرداری (آجر خاک مناسب باشد در خاکریز استفاده میکنیم و گرنه خاک را به دیو می بریم)
- ۳- شناخت خاک جهت بکار بردن در مصالح رومیزی: نمونه برداری میکنیم آجر خاک مناسب باشد (اشن و ماسه) هم در لایه کفکی زیر اسس هم از آن استفاده میکنیم
- ۴- تعیین عمق آب کفکی زیر زمینی: در خواصم بنیم سطح آب تا چه حد بالاست آجر در فاصله کمتر از
یافته از سطح روستا باشد اتفاق بیخ زدگی در فصل بچندان وجود دارد
سه عامل باید همزمان اتفاق افتد تا بسته رومیزی در چار بیخ زدگی بشود:
الف- عمق آب کفکی زیر زمینی در فاصله کمتر از سه متر باشد
ب- خاک بسته مصالح لای دار داشته باشد. خاک کفکی لای دار خاطر جوش میبستگی آب را
در پایین به بالا می کشد

ج- درجه حرارت در مقطع به زیر صفر برسد

آگر بیخ زدگی اتفاق بیفتد باعث متورم شدن خاک و ایجاد ترک و از بین رفتن رومیزی میشود
باید تمهیداتی قابل شویم تا جلوی بیخ زدگی را بگیریم:
میتوان خاک کفکی لای دار را حذف کرد (تقریباً خاک) - میتوان ضخامت رومیزی را
افزایش داد تا درجه حرارت به زیر صفر برسد یا توسط زحمتش کفکی عمیق سطح آب کفکی زیر زمینی
را پایین بیندازیم

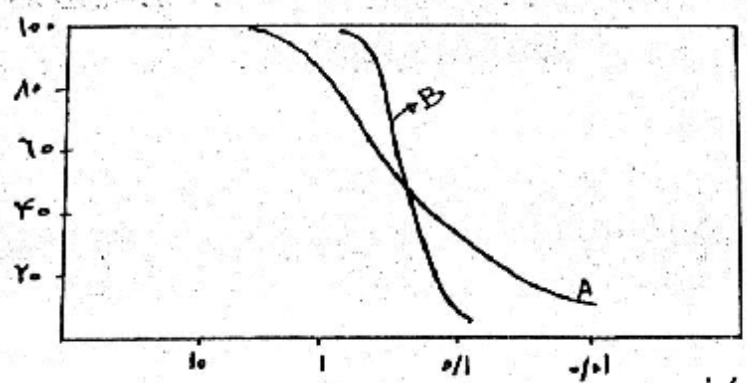
پس از این که نمونه گیری صورت گرفت خاک و دانستند آن را مورد بررسی قرار میدهم
در این نامه کجی مختلف اجزا و خاک به گوشه کجی متفاوتی نامگذاری شده اند

نمونه گند { شن } ماسه { لای } رس {

آیین نامه استاندارد در راه سازی آیین نامه است و در استندارد آنه بندی را براساس
 سائز آتش کاهی است که دانه ها از آن رد میشوند (دانه ۰.۷۵ میلی متری) ۲۰۰ # است
 هر فاهل بین فاهل و لای تقسیم بندی بزرگتری در آیین نامه است یعنی به دانه کاهی
 مانند روی آتش ۲۰۰ درشت دانه و در رفته از آتش ۲۰۰ بزرگانه اصطلاح میشود
 وجود بزرگانه که در راه سازی فقط به مقدار کم توصیه شده است. بزرگانه که خاکش کاهی
 رسی باعث میشوند 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 میدهند و پایداری خوبی
 ندارند در ضمن به تراکم رساندن این نوع خاکش که بسیار مشکل و پرهزینه است در نتیجه
 سعی میکنیم فقط از درشت دانه که استفاده کنیم و اینرا از محدودی از بزرگانه که (چون بزرگانه که
 باعث ایجاد چسبندگی در بین درشت دانه که میشوند
 - مشخصات فنی خاکش بستگی به موارد زیر دارد:

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

پس از نمونه برداری توسط آتش کاهی مختلف (به ترتیب از درشت تا ریز) ۵ آیین
 دانه بند خاک را مشخص میکنیم دانه بندی خاکش در روی بند خود را بنامه تقاربتی
 تکسیم میشود که فرضاً در این جا ۲ نمونه خاک داریم



نمونه A که در ضلع
 گستردهتری نشان داده
 شده است معروف این است
 که دانه کاهی درشت است و متوسط
 و ریز در سائز کاهی مختلف
 وجود دارد و نمونه B

معرف خاکی است که سائز

دانه که فقط در محدودی بعضی متغییرند. نمونه A این دانه بندی پیوسته را نشان میدهد
 و دانه بندی B این دانه بندی گسسته را نشان میدهد در راه سازی نمونه کاهی

مثلی نمونه A موردیاز است سیدانک در دانه بندی پرسته دانه های ریزتر در لابلای دانه های درشت تر قرار میگیرند و باعث میشه دانه های بزرگتر وزن مخصوص خاک بالا رود و هم مقدار وزن مخصوص خاک بیشتر شود خاک ریزتر است.

- پارامترهای C_u و C_c :

شن و زردانه بیشتره $C_u > 4$

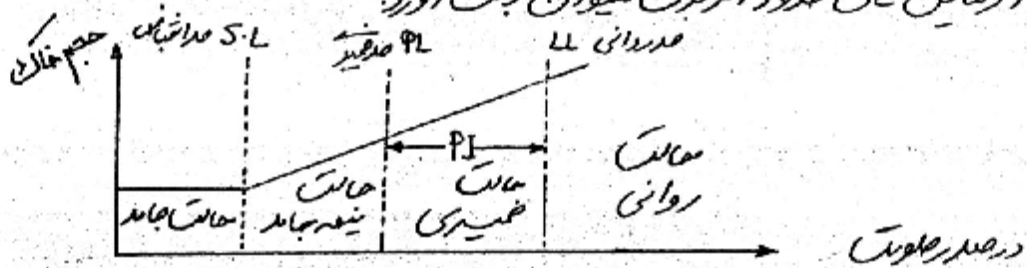
$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \text{ ضریب کینواتی}$$

ماسه - - - $C_u > 6$

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}} \text{ ضریب همبستگی} \quad 1 < C_c < 3$$

- خواص خمیری خاک:

خواص خمیری معروف به خصوص خاک های ریز دانه در خاک هستند هر چه میزان رسی بالای در نمونه بیشتر باشد خاک خمیر تر و اسفند تر است این میزان خمیری خاک را توسط آزمایش های حدود انقباض میتوان بدست آورد.



S.L: Solid Limit

L.L: Liquid Limit

P.L: Plasticity Limit

در تعیین میزان خمیری خاک، اهداف حدود روانی و حد خمیر را بدست می آوریم این فاصله حدود روانی و حد خمیری را با PI (Plasticity Index) نمایش داده اند دانه

خمیر یا گام خمیر است. و خاک را با پارامترهای $L.L$ و PI معرفی میکنیم

هر چه حدود روانی و دانه خمیر بیشتر باشد معروف است که خاک ما خمیر تر است. هر چه فاصله حدود روانی بیشتر باشد رطوبت بیشتری را باید به خاک اضافه

کرد تا به حدود روانی برسد این رطوبت بعکس وجود خاک های رسی و لایه ای است

پس میزان آن خواص خمیری خاک را هم مشخص کردیم حال میتوانیم بگوییم خاک

استفاده کرد. در آیین نامه‌های مختلف خاکن بصورت‌های مختلفی مختلف رده بندی میشود در آیین نامه
استفاده از تقویم در تمام پروژه‌های راهسازی از این آیین نامه استفاده میشود خاکن را به ۸
گروه تقسیم بندی کرده است:

- | | | |
|-----|-----|-------|
| A-۱ | A-۴ | A-۷ |
| A-۲ | A-۵ | A-۸-۵ |
| A-۳ | A-۶ | |
- مربوط به خاکن‌های پرریزه و آهک

که بهترین و مرغوبترین A-۱ است و نامناسبترین A-۸ است

- از لحاظ جنس هر کدام از رده‌ها:

A-۱ مربوط به خاکن‌های مصالح قلوه سنگی و ماسه‌ها است
A-۲ همان حالت سنگ و ماسه‌های قلوه سنگی را دارد و کمترین مقدار خاکن‌های
نامرغوب لای لاروزی باشد و ماسه است.

A-۳ طلاً مناسب ریزانه است

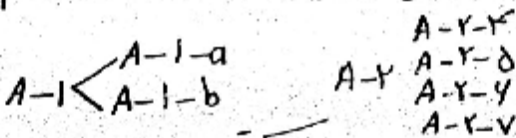
نواره A-۳ یک تقسیم بندی است یعنی تا A-۳ میزان ریزانه باید کمتر از ۲۵ درصد باشد

رده A-۴ و A-۵ خاکن‌های لای دار هستند لای بالایی کمتر و لای بالایی بیشتر.

A-۶ و A-۷ خاکن‌های رسی اند لایه باریک‌تر و ریزتری باریک‌تر

برای آن که یک مقدار ریزه سنگ دقیق‌تر باشد برخی از این رده‌ها به شانه‌های ریزتری هم

تقسیم بندی شده اند و ضمناً



A-۱-a از A-۱-b بهتر است چون ریزانه بزرگی بزرگتری دارد در رده
A-۲، A-۲-۵ و A-۲-۶ مربوط به لای و A-۲-۶ و A-۲-۷ مربوط به رسی
است که در مصالح شن و ماسه‌ها 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 کف‌های شنی هم میتوان
استفاده کرد

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

زیرا اساس آن برای تعیین و مناسب برای استوری سازی است.

A-۳ که یک دانه بزرگ می باشد اخت است مناسب برای استوری سازی است و نباید نظر داشت که در محل های خاکساز در صورتی که امکان شده شدن بسته وجود داشته باشد یک مقدار با خاک کمی دیگر مخلوط کنیم.

A-۴ تا A-۷ بسته به میزان بزرگ دانه شان به صورت خاک کمی اند که در صورت این بار می توان این خاک ها را در صورتی که در بزرگ دانه شان زیاد باشد باید

یک مقدار این خاک ها را تقویت یا اصلاح کنیم. از روی A-۴ به بعد علاوه بر ریزه خاک باید در تریتری که معروف (GI) از آن گونه است و می شود Group Index که معروف معروف بودن یا نام خوب بودن خاک است.

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

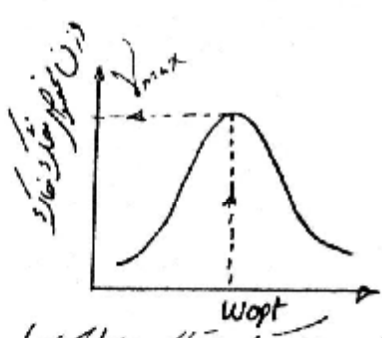
- a = ۳۵ - درصد ریزه از آنک # ۲۰۰ (بین ۵ تا ۲۰)
- b = ۱۵ - " " " (بین ۵ تا ۲۰)
- c = ۴۰ - LL (بین ۵ تا ۱۰)
- d = ۱۰ - PI (بین ۲ تا ۱۰)

مقدار GI عددی بین ۰ تا ۲۰ است که هر چه از آن گونه بیشتر باشد یعنی خاک نامرغوبتر است.

بین آن که ریزه بزرگ خاک مشخص شد می خوریم خاک استوری را از لحاظ مقاومت و تراکم پذیری مورد بررسی قرار دهیم. خاک در حالت عادی نسبت پیدا میکند به آن که مقاومت خاک را بالا ببرد باید خاک کوبیده شود کوبیدن خاک توسط غلطک زدن صورت میدهد و غلطک زدن باعث می شود 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.

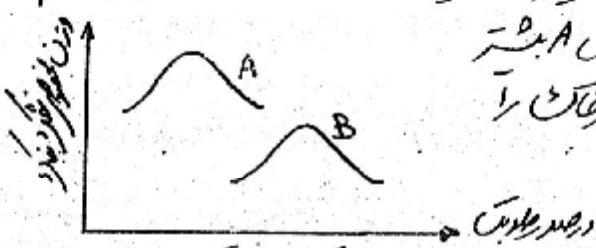
$$\text{درد تراکم} = \frac{\gamma_d}{\gamma_{dmax}} \times 100$$

γ_d : وزن مخصوص خشک خاک در محل است.



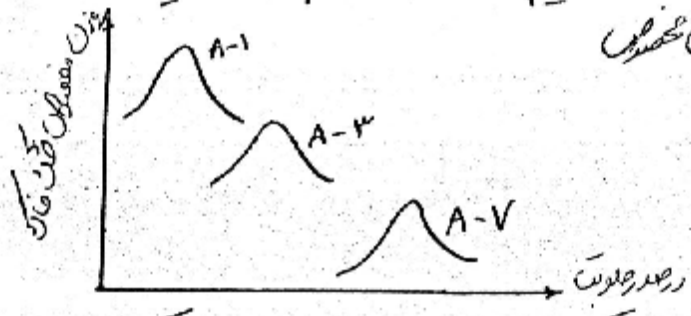
Y_{max} حداکثر وزن محصول نهایی که با استفاده از کود حاصل می‌شود است
 برای بدست آوردن Y_{max} نمونه‌های مختلف خاک را در سطوح کمی
 مختلف کود آبیاری قرار می‌دهیم وزن محصول نهایی را
 بدست آورده و بین درتین درصد کودت محصول
 درصد کودت

به بیشترین وزن محصول می‌رسد که این وزن محصول عملیات خاک برای ما
 در تراکم لایه حاصل در تراکم لایه کم و اولیه که حاصلت دارند عبارتند از
 یا انرژی تراکم و در نمودار زیر این نمودار که یک نمونه خاک با انرژی تراکم



که بدیده شده است که مقدار وزن محصول A بیشتر
 از B بوده است بعبارت دیگر هر چه مقدار خاک را
 بدیده یکدیگر در جهت تراکم بالا تر می‌رود

۲ چند خاک: در این جا چند نمونه خاک داریم که با انرژی تراکم یکسان کوبیده شده اند
 نمونه‌های مختلفی که موجود است وزن محصول
 خاک با انرژی تراکم یکسان بدیده



- برای بدست آوردن درصد تراکم عملیه مراحل لازم است به اینصورت است که
 ابتدا درصد خاک (W) را بدست می‌آوریم

$$W = \frac{Ww - Wd}{Wd} \times 100$$

وزن خاک در موزن

$$\Delta d = \Delta w + \dots$$

وزن نمونه در موزن

عملیه مراتب اجزای کار به این صورت است که فرضاً همچنان کاره آید یک لایه ۱۵ سانتی
 خاک را چسب می‌کنند آب پاشی می‌کنند و می‌کوبند پس از چند بار غلطک زدن متشامی که
 همچنان کاره کرده تا تمام رسیده است به دستگاه نظارت اعلام می‌کنند

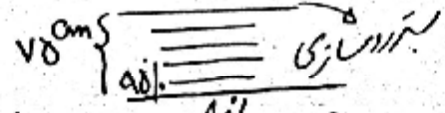
درگاه

درگاه نظارت بر کنترل به آلودگی هوا میسرید درگاه در طول مسیر از محور راه
 سمت چپ و سمت راست و دوباره از محور راه هر 500 متر یک نمونه بر میدارد
 نمونه می باشد بصورت است که چاله آراد در سمت لایه تازه کوبیده شده صخره میزند و
 خاک را برداشته میزند وزن خاک W_w است حجم را توسط ماشین یا آب بویست
 $W = \frac{W_w}{V}$ پس از آن که d لایه است d با d \max مقایسه می شود
 اگر نسبت $\frac{W}{V}$ کمتر از d باشد و مقدارش برابر یا بیشتر از d باشد از این نامبر باشد
 درگاه نظارت به پیمان کار اطلع می کند لایه بعدی بخش شود و در صورتیکه تراکم کمتر
 شود لایه باید دوباره آب بپاشی شود و ضخامت آن کم شود.

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

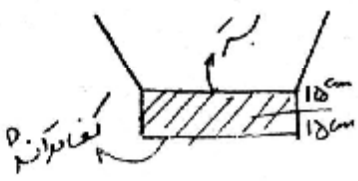
- ۱- ضلع لایه: با توجه به وزن مخصوص خاک، در صد تراکم است مشخص می کنیم
- ۲- نوع راه: در راه های مختلف (راه اصلی یا فرعی) در صد تراکم لایه ها متفاوت است
- ۳- ماصله لایه یا محل قرارگیری لایه است: هر چه لایه پایین تر باشد در صد تراکم
 کمتری دارد

۴- میزان تردد و یا نوع تردد (وزن و تعداد سنگین در تعیین در صد تراکم مؤثرند) مثلاً
 در راه های اصلی 75^{cm} خرابی قبل از بستن روسازی که فرضاً متحمل از 50 لایه
 75^{cm} باشد در لایه تراکم 95 در صد است در لایه های پایین تر تراکم 90 در صد
 در ضلع می شود و همچنین ترتیب بزرگی راه های فرعی و یا درجه آسفالته هم در صد تراکم
 در آیین نامه مشخص می شود



اگر فاکتور سنگ در دسته با 10 (قلوه سنگ های در دسته در لایه 90 باشد) ضخامت
 لایه را بتوان حدود 20^{cm} در نظر گرفت فقط در لایه های برای اطمینان
 جهت حداکثر ضخامت را 20^{cm} در نظر می گیریم. در لایه های که سنگ های در دست
 داشته زیاد داریم ضخامت لایه را برابر با 10 یا 15 در دسته ترین درانه مشخص
 می کنیم. (حدود ضخامت لایه برابر با 10 یا 15 در دسته ترین درانه است)

در فابریک‌های دارنده کوره‌های فولادری صورت بگیرد هنگامی که به برترسوم محدود
 ۱۲۰^{cm} از ضخامت بربراش میزنیم تا به کف ترازیم (به مقطع فابریک‌های ترازیم میزنیم)
 برسیم. با مصالح مدفون در ۲ لایه ۱۵^{cm} آبیاسنی کرده و با تراکم ۹۵ درصد



۳ توپیم تا دوباره برسد به محل اولی
 اگر ۲۰^{cm} را برداشتم به جای رسیدن به خاک ندم
 دست بود در اینجا نظارت تصمیم بگیرد که آن

برداشت بیشتر می صورت بگیرد یا نه
 - عمل به تراکم رساندن توسط غلطک که صورت میگیرد غلطک‌ها نباید کار بردی که
 دارند انواع مختلف بکار گرفته میشوند:

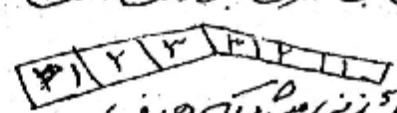
- ۱- غلطک چرخ فولادی
 - ۲- غلطک چرخ لاستیکی
 - ۳- غلطک پلاستیکی
- تمام این غلطک‌ها میتوانند بصورت خودرو یا کشش باشند معمولاً وزن غلطک‌های فولادی
 وزن مخصوص خاک بسته انتخاب میشود (معمولاً حدود ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ ton) و معمولاً با حدود
 ۵ تا ۶ بار رفت و آمد بروی لایه به تراکم‌هایی می‌رسم هر غلطکی برای نوع خاصی
 خصوصاً جهت بین بازدهی زیاد دارد.

غلطک‌های چرخ فولادی برای مصالح دانه‌ای یا مصالح شن و ماسه یا بکار گرفته میشوند
 معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰^{cm} راهم میتوانند بگویند در انواع سبک، متوسط و سنگین اند که
 رانندگی بین ۳۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ ton قابل تغییر است (سرعت حرکت غلطک محدود
 ۵ تا ۹ کیلومتر در ساعت است)

غلطک‌های چرخ لاستیکی: چرخ لاستیکی‌ها بسته به برای مصالح است که داخل ریزانه
 هم در شن و ماسه در این غلطک‌ها در وزن‌های مختلف سبک، سنگین و
 فوق سنگین استفاده میشوند و برای بیشتر انواع خاک مناسب هستند
 - غلطک‌های پلاستیکی: مثل چرخ فولادی‌ها هستند این تفاوت آن بروی
 چرخ‌های فولادی برجسته‌هایی وجود دارد که ضخامت این برجستگی حدود ۱۵^{cm}
 تا ۱۵^{cm} است. این برجستگی‌ها یا انگشت‌های چرخ فولادی باعث میشوند که در
 لایه فرو بروند و خاک را بچسبند تراکم کنند این غلطک‌ها بسته به



در خصوص آبرای خاک ریززانه مناسب هستند خاک‌های لایه ریززانه زیاده را برسانند
 اگر با وجود فولادری آبرای تراکم کنیم قسمت فوقانی لایه متراکم شده و سطح سختی بوجود
 می‌آورد در حالتی که سخت‌ترین لایه بصورت راست نخورد باقی می‌ماند و با غلطک‌های
 پاچه‌بری این برهمنج صادر داخل لایه فرو می‌روند و لایه از طرف پایین به طرف بالا
 متراکم می‌شود و ضخامت آن چون در این نوع غلطک زنی سطح لایه آشفته خواهد شد یکبار با چرخ
 فولادری سکه روی لایه را اصطلاحاً «آب» می‌کنیم که سطح صاف هموار می‌داشته
 باشد سطح صاف و هموار جهت نمونه برداری و جهت تعیین کد ارتفاعی روی لایه
 لازم است تمام غلطک‌ها صاف شوند و سبزه‌ها هم وصل شوند و وجود سبزه باعث
 می‌گردد که لایه سبزه تراکم بردارد در اثر مواقع وجود سبزه باعث می‌گردد که با
 تعداد رفت و آمد کمتری لایه تراکم نخالی بردارد که باعث می‌گردد لایه‌های
 کوچک در لایه‌های بزرگتر قرار گیرند فقط در یک مورد که مصالح
 تکمیل داشتند با سبزه‌ها مثل ماسه ریززانه در این مواقع سبزه ضعیف‌تر می‌شوند
 نسبت غلطک‌زدن در لایه معمولاً از پایین دست به طرف بالا است
 یعنی اگر ۳۰ باشد رفت و ۳۰ یا بیشتر داشته باشیم
 ابتدا باید ۱۰ کیلومتر یا ۱۰ کیلومتر و سپس ۲۰ و ۳۰ غلطک زنی می‌گردد هدف
 جلوگیری از ریزش لایه بالاتر به پایین است



- مقاومت خاکها:

جهت طراحی روسازی باید مشخص کنیم که مقاومت بستر چه مقدار است تعیین
 مقاومت بستر روسازی می‌تواند توسط آزمایش تک محوری، ۳ محوری و یا آزمون
 CBR (California Bearing Ratio) صورت بگیرد که CBR بهترین و قویترین
 روش جهت تعیین مقاومت خاک است که در راه‌های بکار برده می‌شود در این
 روش مقاومت خاک را به نسبت مقاومت مصالح مدخوب تحت مشخص مصالح
 استاندارد مصالح سنگ شکسته مدخوب است آزمائش هم که روی نمونه
 صورت می‌گیرد به این صورت است که نمونه تحت فشار قرار می‌گیرد
 میزان نفوذ پیستون آزمائش را در نمونه اندازه‌گیری می‌کنیم و این میزان

نقوذ حوق رباصالح استانداز (نقاصیر مئود)

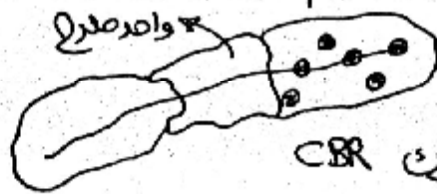
میزان نقوذ پیژون	۲/۵ mm	۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵
kg/cm ^۲	۷۰	۱۰۵	۱۳۲	۱۶۱	۱۸۲

مصالح استانداز: مصالحی هستند که برای ۲/۵ mm نقوذ پیژون $\frac{kg}{cm^2}$ ۷۰ فشار لازم است همین عمل برابر نقوذی که می مضطرب است تحت آزمایش تمام قدر برقرارند (انجام میدهم). نقوذی که در این نقوذ با $\frac{kg}{cm^2}$ ۷۰ پیژون آن نقوذ ۲/۵ mm نقوذ کرده باشد CBR همین مصالحی برابر ۱۰۰ است

$$CBR = \frac{P(۲/۵)}{P(۲/۵)_s} \times 100 = \frac{۷}{۷۰} \times 100 = ۱۰۰\%$$

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 زیرساخت و
 اساس هستند و از ۵۰ به بالا که جزو مصالح درج اول محسوب میشوند برای لایه
 اساس مناسب اند

درین سیرت میفرهیم روسازی اصطلاحی استیم که آسیم در نقاط مختلف مسیر (محدوده
 چپ و راست مسیر) نقوذ کرداری خاصی انجام میدهم طبقاً CBR ها با هم
 متفاوت هستند که آسیم توسط یک سیری روابط کمتری و خصوصیات تراشیده که
 در سطح یک CBR (بعنوان CBR منتخب برای مسیر در نظر میگیریم
 می در ابتدا مسیر را به چندین قسمت تقسیم بندی می کنیم که عدد لازم از این قسمت است



رایت واحد طرح گویند یعنی برای هر واحد طرح یک روسازی صداهم میبینیم یا عبارت دیگر
 مستند این است که برای هر واحد طرح یک CBR داشته باشیم

وسعت یا طول و هر طرح را چگونه انتخاب میکنیم؟ هر واحد طرح باید یک سیری
 ویژگی های ثابت داشته باشد در این جنبش ضلث روز میزبان ترودوم

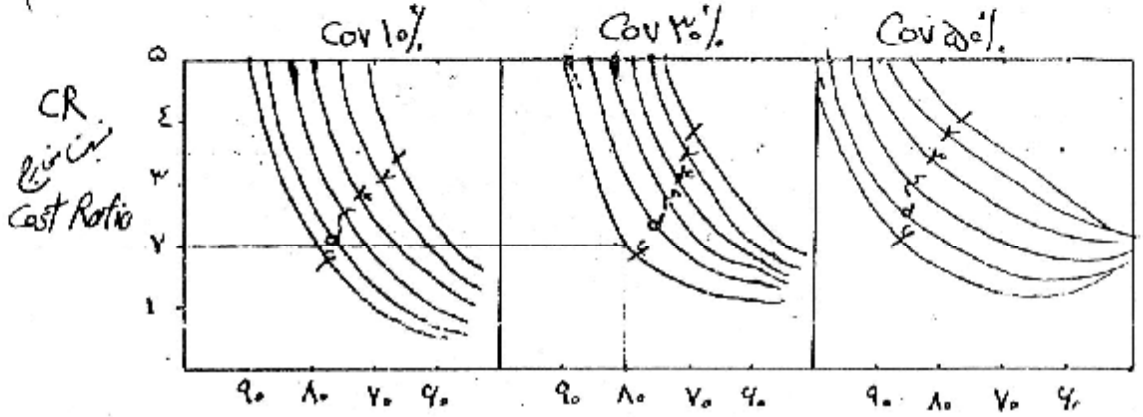
شرایط عمومی دست که در طول واحد طرح این ۱۰ پارامتریکان هستند و متفاوت با واحد طرح دیگری.

مداخل نمونه‌ها در بین واحد طرح باید ۱۰ عدد باشد که بین این ۱۰ نمونه CBR منطبق 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 منحنی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
میزان آزمایش EAL ₁₀	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱M	۱۰M	۱۰۰M

با توجه به ۱۰ میانگین CBR، فضای پراکنده و پس ضریب تغییرات یا COV را بدست آوریم با توجه به ضریب تغییرات یک از منحنی‌ها را انتخاب میکنیم اگر COV=۲۰، عدد بزرگتر یعنی ۳۰ انتخاب میکنیم که صدای همان دست بالا باشد (۷۷) پس به جدول مصالح مراجعه میکنیم جدول مصالح براساس نسبت مصالح تغییرات بعدی راه به مصالح اولیه یافت راه است هرچه این تغییرات در آسپت باشد از جزیلتر بودن راه یا مقدار کمتر بهداری راه دورتر باشد نسبت مصالح بالا تر خواهد رفت هر چه جزیلتر باشد تغییرات از روی جدول نسبت همایش بدست می آید

نسبت مصالح را بدست آورده COV را هم داریم یک از منحنی‌ها را که با توجه به میزان

تدریجی است و در صورتی که در پروژه خواهیم داشت را بر حسب مورد برای (در این روش انتخاب میکنیم. فواصل بین تغییرات = ۲٪ و نسبت مصالح هم لا باشد و معنی ۴ که معرف میزان تدریج است انتخاب شود است و بر حسب عدد ۸۰ (یا ۱۰۰ در مورد) که با توجه به کلاس عدد ۸۰ باشد CBR مورد نظر را انتخاب میکنیم.

فواصل بین ۱۰ نمونه در واحد مصالح برداشته شود است (که حداقل تعداد نمونه است) سال این CBR ها را از تمام تاریخ در دست میکنیم سال ۸۰ و در CBR ها باید بیشتر یا برابر CBR منتخب باشد در نتیجه در بین این CBR ها ۶۰ CBR را عنوان CBR منتخب آن توانیم روش‌های را بر اساس آن انتخاب کنیم

CBR	
۱۰	۴
۱۱	۵
۱۲	۶
۱۳	۷
۱۴	۸
۱۵	۹
۱۶	۱۰
۱۷	۱۱
۱۸	۱۲
۱۹	۱۳
۲۰	۱۴
۲۱	۱۵
۲۲	۱۶
۲۳	۱۷
۲۴	۱۸
۲۵	۱۹
۲۶	۲۰
۲۷	۲۱
۲۸	۲۲
۲۹	۲۳
۳۰	۲۴
۳۱	۲۵
۳۲	۲۶
۳۳	۲۷
۳۴	۲۸
۳۵	۲۹
۳۶	۳۰
۳۷	۳۱
۳۸	۳۲
۳۹	۳۳
۴۰	۳۴
۴۱	۳۵
۴۲	۳۶
۴۳	۳۷
۴۴	۳۸
۴۵	۳۹
۴۶	۴۰
۴۷	۴۱
۴۸	۴۲
۴۹	۴۳
۵۰	۴۴
۵۱	۴۵
۵۲	۴۶
۵۳	۴۷
۵۴	۴۸
۵۵	۴۹
۵۶	۵۰
۵۷	۵۱
۵۸	۵۲
۵۹	۵۳
۶۰	۵۴
۶۱	۵۵
۶۲	۵۶
۶۳	۵۷
۶۴	۵۸
۶۵	۵۹
۶۶	۶۰
۶۷	۶۱
۶۸	۶۲
۶۹	۶۳
۷۰	۶۴
۷۱	۶۵
۷۲	۶۶
۷۳	۶۷
۷۴	۶۸
۷۵	۶۹
۷۶	۷۰
۷۷	۷۱
۷۸	۷۲
۷۹	۷۳
۸۰	۷۴
۸۱	۷۵
۸۲	۷۶
۸۳	۷۷
۸۴	۷۸
۸۵	۷۹
۸۶	۸۰
۸۷	۸۱
۸۸	۸۲
۸۹	۸۳
۹۰	۸۴
۹۱	۸۵
۹۲	۸۶
۹۳	۸۷
۹۴	۸۸
۹۵	۸۹
۹۶	۹۰
۹۷	۹۱
۹۸	۹۲
۹۹	۹۳
۱۰۰	۹۴

هرچه ضریب تغییرات بیشتر باشد و هرچه میزان تدریج بیشتر باشد و هرچه نسبت مصالح بیشتر باشد CBR پایین‌تری بدست می‌آید یعنی روش‌های ضعیف‌تر و قوی‌تری باید استفاده کنیم

- ۱- شناسایی مصالح مناسب جهت به کارگیری در لایه‌های زیر اساس و اساس؛
- ۲- روش‌های راه مشکل از ۳ قسمت است که به ترتیب از روی بهتر روش‌های زیر اساس، اساس و لایه رویه را داریم بعد از لایه رویه که معمولاً لایه آسفالتی است لایه‌های زیر اساس و اساس از مصالح رانه‌ای شون و ماسه‌ای سنگی مقبوضند.
- ۳- در مصالح این لایه؛ الف- ضخامت آن و ب- کیفیت مصالح مصرفی مورد نظر است.
- ۴- در مصالح شون و ماسه‌ای علاوه بر این نوع مختلف می‌توان داشت؛
- ۱- مصالح رودخانه‌ای یا اصطلاحاً تدرکوشه ۲- مصالح شکسته یا تیز گوشه
- ۳- از لحاظ کیفی مصالح تیز گوشه با توجه به به‌ده‌های تیز و سطوح زبری که دارند رانه‌ها جهت دریلند قدر قفل و وصل می‌کنند و پیوستگی، دوام و مقاومت بیشتری خواهند داشت.
- ۴- از لحاظ کنترل کیفیت مصالح چند ویژگی را باید در این مصالح مورد آزمون قرار دهیم
- ۵- در ویژگی‌های مهمی که مورد بررسی قرار می‌گیرند؛ دانندگی، تخلی، خفگی و ...

بجم زبانی ریز دانه های مختلف و درجه بندی در زمینه های مختلف و درجه بندی
 مینی و اهریم دانه بندی داشته باشیم که کمترین فضای خالی با بیشترین تراکم را دارا
 باشد برای این منظور می آیم از رابطه فولر استفاده میکنیم:

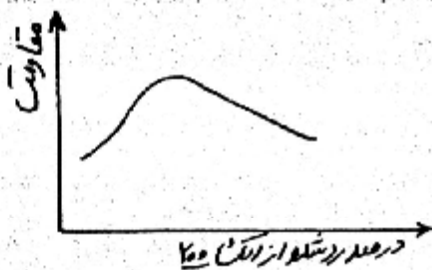
$$P_i = 100 \left(\frac{d_i}{D} \right)^{1.5}$$

در رابطه فولر دانه بندی بدست می آید بر اساس سایز درشت ترین دانه که کمترین
 فضای خالی و بیشترین وزن مخصوص را خواهد داشت در این رابطه P_i درصد ریزش از
 آنکس d_i است. d_i سایز آنکس $\# 4$ و D سایز درشت ترین آنکس است.

فرض کنیم سایز درشت ترین آنکس $\# 4$ و سایز ریزش P_i را بدست آوریم

درصد ریزش (P_i)	سایز آنکس
۱۰۰	۵۰ mm $\rightarrow 100 \times \left(\frac{50}{50} \right)^{1.5}$
۷۰٫۷	۲۵ mm $\rightarrow 100 \times \left(\frac{25}{50} \right)^{1.5}$
۴۲٫۶	۹٫۵
۳۵٫۸	#۴ $\rightarrow 100 \times \left(\frac{4.75}{50} \right)^{1.5}$
	#۲۰۰ $\rightarrow 100 \times \left(\frac{0.75}{50} \right)^{1.5}$

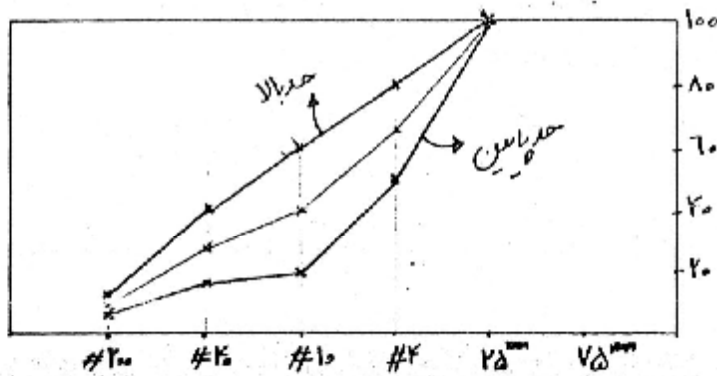
وجود ریز دانه ها باعث در دست آوردن افزایش مقاومت می شود ولی با افزایش بیش از
 حد ریز دانه ها مقاومت مصالح شدت کم خواهد شد حدود ۵ تا ۱۰ درصد ریز دانه
 در مصالح باعث می شود که به بیشترین مقاومت برسد دانه بندی که توسط



این نانه و در می شود معمولاً بصورت محدود مجاز
 است یک حد بالا و یک حد پایین خواهد داشت

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

سایز آنکس	۲۵ mm	#۴	#۱۰	#۲۰	#۲۰۰
درصد ریزش	۱۰۰	۵۰-۱۰	۲۰-۹	۱۵-۴	۵-۱



دانه بندی که معبری یا سپان کار حجم استغناء به دستگاه نظارت ابلاغ میکند باید در حدود (حد بالا و حد پایین معدوده آسین نامه قرار بگیرد. فرضاً برای آسین ۵، در حدود رسیده باید بین ۲۰ تا ۴۰ باشد و نمی‌تواند این معنی کامل در بین ۲ خط پایین و بالا در وسط قرار بگیرد. دانه بندی و وزن مخصوص بالاتر و متراکمتر بسیار فرضاً مقدار مناسب برای آسین ۱۰، ۱۴ در حدود برای آسین ۴، ۶۵ در حد است. در حد بزرگ در مناطق سردسیر برای زیر اساس به ۱۱ در حدود برای لایه اساس به حدود ۸ تا ۱۵ در حدود معذور شده است.

شکل مصالح

مصالح باید تا حدی شکلی داشته باشند تا بتوانند جهت در بریدند قبض و در پهل شوند برای تعیین میزان شکلی آزمایش شکلی را به این صورت انجام میدهم: نمونه را بر روی آسین ۴ ریخته و دانه یکی مانده روی آسین ۴ را یکی یک بررسی میکنم آن یکی که صد اقل در یک وجه شکسته باشد را جدا میکنم. در حدود وزن دانه های شکسته را به کل مانده روی آسین ۴ را در حدود شکلی گویم.

در حدود شکلی برای لایه زیر اساس صد اقل ۵۰ در حدود و برای لایه اساس معدوده ۵۰ تا ۷۰ در حدود صد اقل باید باشد. در نظر داشته باشید مصالح شکسته گران قیمت تر از بزرگتره هستند.

خصوصیات خمیری

جهت تعیین خصوصیات خمیری مصالح، آزمایش های زیر بر روی مصالح انجام میدهم این آزمایش های بر روی مصالح رز شده از آسین ۴ صورت میگردد. در این آزمایش ها میزان حد روانی


و ۴۰۰ میلی متر است. صدروانی برای لایه های زیر اساس و اساس باید کمتر از ۲۵ باشد و ضخامت فیدری برای لایه زیر اساس کمتر از ۴ و برای لایه اساس هم تک باید در حد صاف باشد

سختی مصالح:

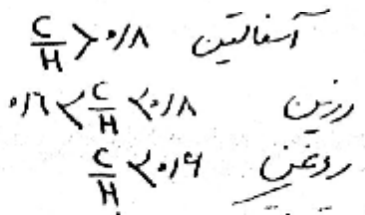
مصالح باید به سدی سخت انتخاب شوند تا در حین عملکرد محفظه شوند برای این منظور اگر بیش از این اوس آجندس را روی مصالح انجام ندهیم آجندس به این صورت است که مصالح را در داخل استوانه ای به قطر ۷۰^{cm} و طول ۵۵^{cm} ریخته میشود استوانه حول محور ۵۵ مدبره گردش میکند (سرعت گردش حدود ۳ تا ۳۳ دور در دقیقه است) برای آن که ممبره ها سیدتر باشد داخل استوانه چندین پره تعبیه شده است و علاوه بر این چندین توی فلزی داخل استوانه می اندازیم پس از گردش استوانه مصالح خارج کرده و روی آن ۱۰ مقدار میسیم در صد در صد از آن ۱۰ را به کل نمونه دهد سایدی میسیم که این در صد سایدی برای لایه های زیر اساس و اساس نباید از حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد بیشتر شود و الا اصطلاحاً به این مصالح، مصالح سست و کم دوام اصطلاح میشود

تیمیزی مصالح:

جهت تیمیزی مصالح آزمائش SE یا هم از ما سکه اگر انجام میدیم در سائل SE جهت مشخص کردن میزان بزرگانه ها در نمونه است. مصالح داخل آب ریخته میشود در مدت زمان ۳ بلافاصله ته نشین میشود و بزرگانه ها بصورت معلق در آب باقی می مانند ارتفاع مصالح ته نشین شده به کل ارتفاع آب دهد SE یا هم از ما سکه است که هر چه این دهد بیشتر باشد مصالح تمیز تر خواهد بود و حداقل SE برای لایه زیر اساس ۵۰ درصد و برای لایه اساس حدود ۵۵ درصد است.

در روش های انحصاف پذیر برای لایه یوه، از آنفالت استفاده میشود آنفالت یا همان فیلو استیتر است از مصالح سید و قیر لا در تری مهم تر عبارت است از: ۱ ایجاد چندین پین در لایه های سید و لا غیر قابل نفوذ بولن مقابل آب از لحاظ شیبایی برای قیر هنوز فیلو مخصوصی معرفی نشود است و لایه بنام 

معرفی ماه‌های است که بیشتر از ۹۹ درصد در روغن‌های کربن‌هیدرید
 قیر بیک ماه هیدروکربوری یا هیدروکربنی است که مشتق از کربن و هیدروژن
 و بنا به نسبت کربن و هیدروژن، با اقمارهای متفاوت با خواص مختلف دارد
 علامت نسبت کربن به هیدروژن بزرگتر از ۰.۸



آسفالتین‌ها با اقمار اصلی قیر یا اصطلاحاً اسفالت قیر را تشکیل می‌دهند
 رزین‌ها چسبندگی و شکل پذیری قیر را در بر می‌گیرند و روغن‌ها که کندروانی قیر را نشان
 می‌دهند در روغن قیرها در روغن روانی اصطلاحاً برعکس آن یعنی کندروانی کم‌تر
 بنا به ساختار قیر این ویژگی‌ها در انواع مختلف قیر هم بازنه می‌شوند
 انواع مختلف قیر به ترتیب: قیر خالص، قیر دمیده، قیر مخلوط (مخلوط)، 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 تعداد کمی از
 این معادن در سطح دنیا وجود دارد و مقدارشان نسبت به قیرهای پالایش
 شده بسیار ناچیز است.

قیر پالایش شده به اینصورت بدست می‌آید که در برج‌های تقطیر از نفت خام
 نسبتاً آفرآورده‌های سنگین را جدا می‌کنیم مثل بنزین، نفت، گاز و رسیل --
 پس مانند تمام آن‌ها قیر خالص است. قیری که از این روش بدست می‌آید با توجه
 به تنظیم فشار و حرارت به دسته‌های مختلف تقسیم می‌شوند:

- AC ۴۰-۵۰ AC ۸۰-۹۰
- AC ۶۰-۷۰

AC معروف قیر و گدازه ۴۰-۷۰ یا ۷۰-۸۰ --- درجه نفوذ قیر است که بر همین اساس قیرهای
 خالص درجه بندی می‌شوند (درجه نفوذ)

درجه نفوذ قیر توسط آزمون نفوذ مشخص می شود و در این صورت است که
 قیر با دمای ۱۵۰ در ظرفی شیشه ای سنگین سوزن آزمون را باید بسیار آهسته
 بروی قیر قرار دهیم و پس از ۵ ثانیه در همان سوزن آزمون میزان نفوذ
 سوزن را در داخل قیر اندازه گیری کنیم این میزان نفوذ بر حسب دهم میلی متر درجه نفوذ
 قیر است. هرچه درجه نفوذ کمتر باشد معرف این است که قیر مندرجات است.
 برای آسفالت های گرم نوعی از قیرها مندرجات است و بهترین نوع قیر هم قیرهای مندرجات است
 - نوع دوم قیرهای دمی است: قیرهای دمی معرف ریاری در آسفالت
 خنثی و آسفالت سنگین نوع قیرها با توجه به ویژگی های آنها در این دسته برای
 پر کردن ترک های سازه های بتنی و یا عایق کردن مخازن هستند این قیر هم مندرجات
 است و لاستیک اندر عین شکل به انحصاف پذیری خوبی دارند و علاوه بر نفوذشان
 بین رباتی است.

جدول ۱: بر روی قیرهای دمی و سنگین در داخل این هوا
 هیدروژن داخل قیر سبب آب دانه و از قیر جدا می شوند در نتیجه هیدروژن و آب
 باقی مانده در قیر نسبت $\frac{H}{C}$ شان بالا می رود و این باعث می شود قیرهای دمی
 با درجه نرمی بالا و درجه نفوذ پایین بود است.

این نوع قیر دمی 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 ۲۵
 این قیرها درجه نفوذ درجه نرمی است. درجه نرمی قیرهای خاص یا دمی توسط
 اگرهای حلقه و گلوله صورت می گیرد. به این صورت که در یک صفحه که از صفحه
 در داخل آن است این صفحه ها توسط قیر پر می شوند پس روی قیر (روی صفحه) یک
 گلوله قرار می دهیم این گلوله را در داخل ظرف آبی گذاشته و در این ظرف صاف است



می دهیم به قدری صاف می دهیم تا قیر حالت نرم و شیب پیدا
 کرده و این گلوله هم از داخل صفحه عبور می کند زمانی که
 گلوله هم از صفحه عبور کند درجه صاف آب را پس
 را بگیرد از اندازه گیری این درجه صاف بر حسب $\frac{H}{C}$ درجه نرمی قیر است

این درجه نرمی برای قندهای خاص حدود ۲۵ تا ۵۷ است و برای قیرهای
 رسیده حداقل ۸۰ است

قند محلول یا محلولی این نوع قندها زمانی در دست گرفته اند که خواص قیرهای پوریم
 که با هزینه کمتر در مناطق دورافتاده هم بدون گرم کردن قابل استفاده باشد
 این نوع قیرها از ترکیب قندهای ویژه حاصل می آید و سرعت گیرش آن
 بستگی به نوع حلال دارد و

Rapid Curing	~	(RC) بنزین	سختگیر
Medium	~	(MC) نفت	کندگیر
Slow	~	(SC) نفت گاز	دیربند

حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد قندهای محلول را حلال تشکیل میدهد و مقدار این قیرها به
 انعطاف است که حلال برای روان شدن قیر استفاده می شود و در کارپذیری
 و چسبندگی آن تاثیر دارد. باید ملاحظه شود که حلال نباید حلال باشد
 حلال شدن حلال می شود قیر باقی می ماند. سرعت پیرین حلال بستگی به
 نوع حلال دارد. قندهای محلول برای سس کشنده و انعطاف پذیری قیرهای
 درجه بندی قبلا بین ۵ تا ۱۵ بود اما درجه بندی جدید بین ۵ تا ۲۵ است که

با رفت بیشتر می کند و انعطاف بیشتر می شود. مقیاس
 قند و سس قندهای محلول MC۵۰ هستند در بین این ها MC۲۰ کاربرد نسبتاً زیادی
 دارد مثلاً MC۲۰ در درجه بندی جدید MC۲۵۰ است و یا MC۱۰ حلال MC۷۰ است.

صرفاً در این درجه بندی عدد بالاتر باشد یعنی این که قیر محلول کند روانتر است.
 - و با امولسیون قیر این نوع، نوع جدیدتری از انواع قیر در بین قندهای محلول
 هستند. یک سری محلولی هایی که در قندهای جدیدتر است در امولسیون بر طرف
 شده است (شرایط آب و هوایی). مهم ترین لحاظ کیفیت امولسیون قیر
 شرایط نامطلوب آب و هوایی بوده است. در شرایط آب و هوایی مرطوب و
 مصالح مرطوب قیر کمتری مناسب را با مصالح سنگ ایجاد میکنند در این جا امولسیون
 قیری تمام امولسیون قیر ساخته شده است که پایه امولسیون آب است

یعنی (مواد درین آبریزش کمیل شود است از زمانه قتیقواص ۴ آب (۱۵ تا ۵۰ درجه)
 آب با قند گزینش می شود و دیگر گزینش کردن آب با قند از مواد امولسیون ساز استفاده
 شست (۱۵ تا ۵۰) کار مواد امولسیون سازین است که ذرات آب می شود و
 قند را باردار میکنند یعنی این ذرات ریز یا بار منفی پیدا میکنند یا بار مثبت از این
 لحاظ مواد امولسیون ساز یا کاتیونی اند و یا آنیونی اند چون قطره ذرات بار
 کاتیون دارند ذرات منفی دیگر را دفع میکنند و در نتیجه هم نشی می دهند و صورت شقی در آب باقی
 می ماند که باید سعی شود موادی با بار مخالف با امولسیون قتیقواص برآید تا بیشتر
 برای این منظور مواد پایدار کننده هم اضافه کنند این مواد می تواند از صابون کج
 یا سیم دار هم باشد و با این وجود این مواد در جگه کمی سرعت در محل کمی
 سایه و ضعیف باید نگهداری شوند استفاده کردن از این مواد به این صورت
 است که این جگه کمی محل مورد نیاز زحل شود، روی مصالح ریخته شود و در درجه
 صافیت محیط با مصالح مخلوط می شود و به محض این که آب از امولسیون جدا شد
 اصطلاحاً گوئیم امولسیون گسترده عامل تعیین کننده گشتن امولسیون تغییر رنگ
 امولسیون از قهوه ای به سیه است. با توجه به پارامترهای مختلف سرعت
 گشتن متفاوت است؛

Rapid setting	(RS)	ناپایدار زود گشتن
Medium	(MS)	نیچ پایدار کند گشتن
slow	(SS)	پایدار دیر گشتن

هرچه سریعتر آب امولسیون جدا شود امولسیون سریعتر می گشتد از این لحاظ
 تقسیم بندی بر اساس زود گشتن، کند گشتن و دیر گشتن انجام شده است و پایداری
 هم بر همین اساس است. عواملی که در سرعت گشتن امولسیون دخیل هستند
 نوع ماده امولسیون ساز، نوع مصالح سنگ، شرایط آب و هوا، و میزان تراکم
 پس از چسب مصالح است. هرچه درجه صافیت محیط بالاتر و هرچه میزان رطوبت او اند
 بیشتر باشد آب سریعتر بچسبند و در نتیجه امولسیون سریعتر می گشتد.
 نیز گشتن مدین امولسیون قندی است که در محیط کمی مرطوب و مصالح



در طوبی بر خلاف قیدهای دیگر قابل استغناء اند و بنا بر این هیچ یک از آن
 مثل قید فاعل را در انداز معاینه آن، این است که هزینه حمل بالایی دارد
 چون نصف بسته کمی حمل شود آب است. روم فطر نفع رزمی وجود دارد و در صورت
 نفع زدن بلا فاعل قید نفع شود و کار پذیرگی فوکی نخواهد داشت و در لایه کمی
 منضم صدمه مشکل زحمت وجود دارد یعنی پس از شکستن امولسیون آب جدا شده
 باید تجزیه شود و باید دفع شود که این دفع آب در لایه کمی منضم مشکل آمیز
 است. علاوه بر آن غلظت سرد است از امولسیون قید استغناء می شود (از این قید میتوان
 برای آبیت و ماره باک و و قید پاش بر روی اجزاء کمی غلظت هم استغناء کرد)

استغانت گرم:

از ترکیب مصالح سنگ و قیر که گرمترند با هم مخلوط میشوند استغانت برین معنی آید که برای
 لایه های اساس و لایه رویه میتوان استغناء کرد
 مصالح سنگی به اندازه کلیت هم می شوند؛ مصالح روزخانه ای (گرددوشه) یا مصالح
 سنگی (سنگ گروشه). طبعی است که مصالح سنگی مصالح خرد، مقاومت بیشتر
 و هم زمان هزینه بیشتری را از روی میسرند
 در صورتی که مصالح سنگی موجود نباشد میتوان تمام مصالح گروشه را یک یا
 چند نوبت از سنگ شکن ها عبور دهیم تا تعدادی گرانول ایجاد شود
 یک نوع مصالح ریز هم بنام slag در شورهای گریزی در کنار مصالح سنگی یا
 بجای مصالح سنگی استغناء میشود این مصالح از خود کردن تفاله یکی مذاب
 کوره های آهن گدازی بدست می آید. این مواد از نظر ریزه اینفورت باز یافت
 میکنند و مقاومت نسبتاً خوبی هم دارند

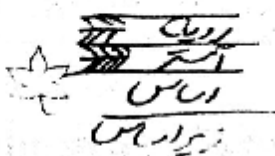
مصالح سنگی مصرفی باید از لحاظ رانده بندی، سختی، دانه بندی و خصوصیات سطح
 و شکل رانده ها مورد بررسی قرار گیرد. بهترین دانه بندی مصالح سنگی در
 بیشتر ۹۰ تا ۹۵ درصد ریزی استغانت را مصالح سنگی تشکیل میدهند از لحاظ
 حجمی ۷۵ تا ۸۵ درصد هم استغانت را تشکیل میدهند. ریزه رانده بندی
 بسیار مهم است. موادی که در رانده بندی دخیل اند: نوع روش سازی، محل

قد آن بزرگی لایه، منافذ لایه و سایز دانه بزرگترین دانه، دانه بزرگی است. معمولاً برای لایه‌های آسفالت بزرگترین سایز دانه ۳۷.۵mm است (با سایز دانه بزرگ رگت) آنکه برای لایه اساس استفاده می‌شود. دانه بندی به این صورت است که حدود ۵ تا ۱۰٪ آنکه لایه بتسبب انزاردشت تا بزرگترین گریه و مصالح را عبور داده و در حدود ۱۰٪ انزاردشت ریزدشت بتسبب بزرگترین دانه بندی‌های متداول عبور می‌دهد و بزرگترین دانه بندی در آنکه بزرگی دانه بتسبب است.

۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۳۰	۸	۸۴	۹.۵	۱۶.۵	۱۹	سایز رگت
۴-۱۰	۸-۱۶	۱۳-۲۳	۱۸-۲۹	۲۵-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۹۰	۸۰-۱۰۰	۱۰۰	دهدر دانه

بر روی لایه اساس به لایه‌های آسفالتی ریزدشت بتسبب اولین سری لایه‌ها آستر و ~~لایه~~ لایه‌های بزرگ ریزدشت بتسبب آستر یا ریزدشت بتسبب لایه بتسبب متفاوتی و بتسبب شوره لایه آستر لایه Binder گوئیم و به لایه ریزدشت بتسبب Tofeka گوئیم. دانه بندی فوق دانه بندی توپکا است. دانه بندی ریزدشت بتسبب یا اسم یا سایز دانه بزرگترین دانه بتسبب بیان می‌کنیم. یعنی به دانه بندی توپکا دانه بندی ۱۹mm یا بزرگترین ریزدشت بتسبب $\frac{3}{4}$ هم گفته می‌شود. دانه بندی‌ها چندین نوع مختلف دارند. دانه بندی «توپکا»، «توخال» و دانه بندی تک‌دانه است.

دانه بندی توپکا یا دانه بندی پسته، دانه بندی است که انواع مختلف سایز دانه بزرگترین تا بزرگترین نمونه به طور است در نتیجه فضای خالی بین دانه‌های بزرگترین تا بزرگترین دانه‌های بزرگترین می‌شود و در نتیجه وزن محمول نمونه بالا می‌رود و بتسبب به این که وزن محمول بالا می‌رود. دانه بندی ریزدشت بتسبب جذب کمتر بالایی دارد و در این صورت این دانه بندی بسیار خوب آب بندی می‌شود و نفوذ ناچیز می‌شود. بهترین نوع دانه بندی محبوب می‌شود و دانه بندی که می‌شن binder و Tofeka جزو این دانه بندی محبوب می‌شوند.



نوع دوم دانه بندی توخالی (یا باز) : در این نوع دانه بندی میزان آبریزدانه نسبتاً کم است و در نتیجه مصرف قید و سینی دارد و همچنین دلیل خوب آب بندی سفید شود. در برخی از مواقع که نفس فوهم لایه خوب آب بندی شود استفاده از این نوع بسیار مناسب است. در لایه کمی زردش بسیار خوب حمل میکنید و بطور کلی از این نوع دانه بندی بیشتر برای لایه اساس استفاده میشود یا اساس قدیمی متعلق از این نوع دانه بندی باشد.

دانه بندی یکپارچه : دانه بندی یکپارچه نسبت به دانه بندی های دیگر است و ساینده های ریزی حدود ۳ تا ۳ میلی دار که به این نوع Chipping گویند. از Chipping برای لایه های مقاوم مثل لایه رویه و اساس استفاده میشود و از این دانه بندی جهت روکش های نازک و یا پر کردن ترک های آسفالتی استفاده میشود.

سخت مصالح : مصالح باید به قدری سخت باشند که زیر بار جریح اتومبیل ها و خاکسنگ که ضربه میکنند نشوند برای تعیین سختی از آزمایش ساینش انجام استفاده میشود. عمده لایه بالا تر باشد باید در ساینش مصالح هم کمتر باشد.

نوع لایه	آسفالت سطح آستر	رویه	حداکثر درجه ساینش
	۳۵	۳۰	۳۵


برخی از اوقات که دانه های سنگی بسیار سخت انتخاب میشوند پس از مدتی پوشش قید بر اثر عبور وسور از بین رفته و دانه های سنگی سخت بصورت جریان حالت روان روان و سطحی تر خواهند داشت. این حالت بزرگی که ایجاد میشود هم باعث سرد شدن رانک و ساینش غلیظ شده و هم به لاستیک اتومبیل هم ضربه وارد میکند در حد مناسب باید باشد که قید مصالح سطح همزمان با ضربه هم دیگر ساینده شوند - دوام مصالح : جهت تعیین دوام مصالح از آزمایش سلامت (یا دوام) استفاده میکنند. آزمایش سلامت یا دوام مثلاً به سازی شرایط بد آب و هوایی در جدول محدودتره است. این شرایط بد آب و هوایی، تغییر در چهارک

بارشهای زیاد و کمتر از سطح استاندارد (معمولاً ۱۰۰ میلی متر) است. در مناطقی که این مقدار کمتر است، برای مدت ۱۱ تا ۱۸ ماه در آن راز محلول در آورده شده و خشک کرده و دوباره راضل محلول سولفات سدیم میکنیم این عمل را ۵ بار تکرار میکنیم با توجه به غلظت زنی که محلول برای مصالح انجام میدهد مقدار رفت و زنی پیدا میکنند این افت وزنی پس از فصل آزمون نباید بیشتر از ۱ درصد باشد در صورتی که افت وزنی بیشتر از ۱ درصد باشد به مصالح هم نام (اصطلاح) میورد

تغییری مصالح: تغییری مصالح توسط آزمون SE (صاحبخانه) صورت میگیرد. همیشه لایه بالاتر باشد یا میزان تردد بیشتر باشد تغییری مصالح مصرفی در لایه های آسفالتی هم باید بیشتر باشد

SE	روز	بیلان تردد
۳۵	۵۰	سنگین
۲۵	۴۵	سبک و متوسط

خصوصیات سطح و شکل دانه: دانه ها باید سطوح زبر و بیضی های تیز داشته باشند به های تیز باعث می شود مصالح در بند بهتر قفل و وصل شوند و سطوح زبر باعث می شود چسبندگی قوی تر به مصالح بهتر باشد تا با بیاری استقامت، دوام و مقاومت آسفالت بالا رود. جهت تعیین در هر شلنگ نمونه را روی رشت خنده ۱ می بریزیم. یک یک دانه هم را بریزیم میکنیم برای لایه روی یا توکها باید ۵۰ درصد لایه ها حداقل در ۱۰ وجه شکسته باشد و برای لایه آستر حداقل ۷۵ درصد دانه هم در ۱۰ وجه شکسته داشته باشند

برخی از انواع سنگ هم مثل سنگ های پلیس پس از شکسته شدن به هم می تیز خوبی دارند و خوب در بند بهتر قفل و وصل میشوند و سطوح صاف و صیقل دارند این نوع سنگ هم جذب قوی خوبی ندارند. (قوی و مصالح سنگ چسبندگی خوب ندارند) توصیه می شود از این سنگ هم در آسفالت استفاده نکنیم. بهترین سنگ همی دسترسند که به آن دانه همی پوک یا سوزنی یا دانه همی چمن 

در از روییم این نوع هم مقاومت فوق العاده برای تخفیف این نوع دانه هم
 مصالح مانند روی آنتن $\frac{1}{2}$ را برکت میکنیم. در صورتی که بزرگترین بزرگ دانه به
 که کلترین بزرگ دانه به $\frac{1}{2}$ باشد این دانه هم بزرگ دانه های کوچک
 معرفی میشوند.

انواع مختلف آسفالت های گرم:

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

بجای آسفالت گرم بتن آسفالت است.

از تفاوت های این انواع مختلف آسفالت میزان قیر معدنی و نوع قیر

معدنی است.

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

جهت تهیه بتن آسفالتی مصالح را با درجه حرارت 140° تا 170° گرم میکنیم و قیر
 را هم جداگانه (بسیار به نوع قیر) تا 130° گرم میکنیم سپس این دو را
 گرم میکنیم مخلوط میکنیم پس از مخلوط شدن و همگن شدن به پایی کار و اوپن
 غلظتی زنی درجه حرارت نباید کمتر از 140° در سیل بار باشد. مصالح معدنی
 جهت نگهداشتن دانه بندی و بالا بردن کیفیت دانه بندی بحدورت

مختلف در نسبت های مختلف هموار میشوند و از اعداد فاین این دانه بندی ها

دانه بندی اصلی بدست می آید. این دانه بندی هم را معمولاً به ۳ دسته

درست، ریز و فیلتر تقسیم بندی میکنند. دانه بندی های درست اغلب دانه های روی

آنتن ۱ یا ۱۰ میلی می مانند در دانه بندی فیلتر اغلب دانه های از آنتن ۲۰۰ می شوند

و در دانه بندی ریز به عددی مثل این ۲ دانه بندی گفته میشود. فیلتر نقش مهمی را

در استقامت آسفالت دارد. فیلتر غیر از آن مصالح رسی و لای دار حاک است

فیلتر پر رستک یا پر حاک سنگ است. در اغلب کشورهای غربی بجای فیلتر رسی

استفاده میشود که باعث کاهش مقاومت آسفالت میشود.

تفاوت

فیدر: پودر ضلالت سنگ یا سیان

آند میزان فیدر به اندازه کافی انتخاب شود باعث می‌گردد مقاومت نسبی آسفالت بالا
برود در مقابل آب، آب بنده شود. با افزایش فیدر مصالح اصطلاحاً توپک می‌گردد و
مقاومت بردش افزایش پیدا میکند چون فیدر در خلل و فرج دانه‌های بزرگتر قرار
میگیرد باعث می‌گردد وزن مخصوص آسفالت بالا برود که خودش باعث کاهش
تغییر شکل می‌گردد و نهایتاً در برابر شکنندگی و تغییر مقاومت و استقامت بالا تری
خواهد داشت ولی در صورتیکه میزان فیدر بیش از حد مورد نیاز باشد در اینجا چون
با افزایش فیدر جذب قیده هم زیاد می‌گردد آسفالت حالت نرمی پیدا میکند و این
نرم شدن باعث می‌گردد در موقع غلغله زدن آسفالت کاربرد پذیری خودش را از دست
بدهد یا اصطلاحاً زیر فرغ غلغله ها فیدر شود

با افزایش فیدر اصطلاحاً بین درشت دانه ها کم می‌گردد و پایداری آسفالت پایین می‌آید
و همچنین عیبی که با افزایش فیدر آسفالت پیدا میکند این است که فضای خالی
آسفالت پر می‌گردد. یک مقدار فضای خالی در آسفالت لازم داریم بخاطر این که در فصل
گرم و وقتی که قید از زیاد هم پیدا میکند از این فضای خالی استفاده میکند و در صورتی
که این فضا را نداشته باشیم اصطلاحاً قید بالا می‌زنند

در مورد فضای خالی بین آسفالتی ۳ عامل در خیل اند:
۱- توپک شدن آسفالت: که هر چه بیشتر بتوپیم این فضای خالی کمتر خواهد شد
۲- ریدر قید معدنی: با افزایش مصرف قید فضای خالی کم می‌گردد
۳- دانه بندی مصالح سنگ: که با افزایش ریزش دانه، چون باعث جذب بیشتر قید
می‌گردد این فضای خالی را محدود میکند
به صورت این فضای خالی بین آسفالتی حدوداً بین ۲ تا ۴ درصد باید باشد
و مطلوبش ۳ تا ۴ درصد است.

بخاطر اهمیت زیاد ضلر دانه بندی هم برای این مصالح در نظر گرفته شده است.
مثلاً ۱۰۰ ۳۰ : شاره آفت
۷۰-۱۰۰ ۹۰-۱۰۰ ۱۰۰ : درصد ریزش

سایز آنک	۲۵	۱۹	۱۱/۵	۹/۵	۴	۸	۲۵	۵۰
دانه بندی ب (توپکا)	--	۱۰۰	۸۰-۱۰۰	۷۰-۹۰	۵۰-۷۰	۲۸-۵۰	۱۹-۲۵	۱۳-۲۳
دانه بندی ج (بندر)	۱۰۰	۸۰-۱۰۰	۹۸-۸۸	۹۰-۸۰	۴۸-۹۵	۳۵-۵۰	۱۸-۲۹	۱۳-۲۳
	۱۰۰	۲۰۰						
	۸-۱۴	۴-۱۰						
	۷-۱۵	۱-۸						

چندانه بند از صرف سازفان برآمده و
 بوجه توصیف شده است
 صیقل رساندن این تری قدر از تری در اینجا
 سایز دانه ها برینتر می شود

در واقع معنوی در چند دانه بندی (درشت، بریز و درین) از صرفان بسیار کار به در سقاها
 نظارت معرفی می شود باین صریح افتد که چند دانه از آن ها باید با هم ترکیب شود
 که از افتاد این ۳ دانه بندی، دانه بندی جدیدی بدست می آید که باید در محدود
 آیین نامه قدر برینتر در بعضی وقت ها در سقا نظارت اثر خطایی هم در در حددهای در شده
 در آنک داشته باشد قبول کنید و آن هم فقط درین آنک و در محدود مجاز است
 فضای مجاز بنگه به سایز آنک دارد (هر چه درشت تر باشد خطا می تواند بیشتر باشد)

سایز آنک	≥ 145	۹۱۵-#۴	#۸-#۱۱	#۳۰-#۵۰	#۱۰۰	#۱۵۰
فضای مجاز	± 8	± 7	± 6	± 5	± 4	± 3

فضای در دانه بند 1 inch دهد در شده از آنک شماره ۴، ۷۳ باشد آیا با توجه به
 اینج فضا در همین یک آنک فضا را هم آیا دانه بندی قبول است یا خیر؟
 فضای مجاز ± 7 است که در آنک ۴ بین ۴۸-۷۵ است و محدود مجاز بین
 ۴۱ تا ۷۲ باشد که ۷۳ عند قابل قبول است (دانه بند برینتر)
 با توجه به سایز درشت ترین آنک حدود ضخامت بخش شده و لایه ک مشغف می کنیم
 ۲ برابر سایز آنک (درشت ترین آنک) حدود ضخامت لایه بخش شده است
 بندر - حداقل ضخامت ۵cm توپکا - حداقل ضخامت ۵cm
 و حداقل ضخامت لایه ۳ برابر بندر برینتر آنک است.
 بندر $\leftarrow 715cm$ توپکا $\leftarrow 915cm$

— قید معدولی :

مقدار معدولی که باید با دقت بندی بدست آید، معمولاً کشور باید اولاً مشخص باشد هدف به اندازه
 این مقدار قید باید بتواند آسفالت را آب بند کند، در موقع پیش، کار پذیری داشته
 باشد نه خیلی زیاد باشد که قید بالا بنزد و نه خیلی کم باشد که دانه ع از معدولی جدا شود
 و به اندازه ای باشد که مقاومت و ضخامت مورد نیاز را تامین کند حدوداً این مقدار
 ۴ تا ۵ درصد است و با توجه به شرایط آب و هوایی قیدی را با توجه نفوذ انتخاب میکنیم
 قیدهای معمولی: ۱۰/۷۰ — گریز (آب ریزش)

۸۵/۱۰۰ — سرریز
 برای شستن شدن چمن نوع ریزش قیدی روشن کام آب تمام در مرحله انتخاب میکنیم

مرحله ۱ انتخاب مصالح سنگی درشت، ریز و قید

۲ انتخاب حدود دانه بندی مطلوب

۳ ریز و حدود حداکثر چند ریز قید ریز و درشت گانه خلوط شوند تا در مجزوده زمین باشد در این

۴ تعیین چگال مصالح درشت ریز و قید

۵ تهیه نمونه بتن آسفالتی بار حدودهای قید مختلف

۶ تعیین چگال نمونه های ساخت شده

۷ انجام آزمایش استقامت (مارشال)

۸ محاسبه ریز و فضایی خلل مصالح سنگی و محاسبه ریز و نهایی خالی بتن آسفالتی

۹ رسم منحنی های آزمایش مارشال

۱۰ تعیین ریز و قید نهایی

— مرحله ۱: تعیین سری مصالح درشت، ریز و قید ریز و قید ریز را توسط آیین نامه آزمایش

مثل ریز لوس آنجلس، ریز و قید سنگ، مقاومت، SE، حدود (بزرگ بر روی میکنیم

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

در اختیار خواهیم داشت

— مرحله ۲: تعیین ریز و قید نهایی با توجه به سرعت لایه

— مرحله ۳: ریز و قید نهایی

۱۶۰

۲۰۰	۱۰۰	۵۰	۲۵	۸	۴	۹۱۵	۱۹	۲۵	
۰/۵	۲	۷	۱۲	۲۵	۳۴	۶۸	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	۱۴-۲۵	۳۵-۵۰	۲۸-۹۵	۶۰-۸۰	۸-۱۰۰	۱۰۰	در در صد

مصالح A: مانند در این دایره در این حالت - مصالح ۴ بیشتر از این ۱۰۰ درصد و غیره
 مصالح B: بین این ۱۰۰ هستند و در این

حقیقت مصالح در این حالت ۵
 (مقدار این ۸ و ۱۰۰ و ۱۰۰) در در صد مصالح مطلوب در این ۴ # = در در صد مصالح A

$$\frac{\# ۴ - - - - A - - - -}{\# ۴ - - - -}$$

در در صد مصالح A = $\frac{۱۰۰ - ۵۶.۵}{۱۰۰ - ۳۴} \times ۱۰۰ = ۶۵$

حقیقت مصالح مفید
 در در صد مصالح C = $\frac{۴۱.۵}{۸۶} \times ۱۰۰ = ۴۷.۹$

بهبود در در صد مصالح در هر دو حالت با افزودن مقدار اضافی است
 حال برای این که بین این دو حالت در این مصالح مطلوب که میوه در در صد مصالح

۰/۱	۵	۸	۱۶	۲۲	۴۲	۵۹	۶۸
۰/۳	۵.۵	۱۱	۲۲	۲۹	۳۰	۳۰	۳۰
۴	۴.۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵

۱۰۰ ۹۴ ۷۷ ۵۶ ۴۵

در در صد مصالح (۹۰، ۲۵، ۵) در هر دو حالت با افزودن مقدار اضافی است
 بهترین در این است که در هر دو حالت با افزودن مقدار اضافی است



روش معادلات چند مجهول، در این روش ملاک در هر مصالح درست، بر وزن هر
 هستند که مجموع آن معادله بر عدد می شود برای این ۳ مصالح لا اکت انتحاب میکنیم
 فضا یک اکت شماره ۴ و شماره ۱ و برای هر کدام از اکت که این رابطه

$$ax + by + cz = 100T$$

که ۹ رطوبت بتدریب در صد های روشها از اکت مورد نظر برای مصالح درست،
 نیز و نیز هستند و I در هر روشها برای (رطوبت) مطلوب است

$$\begin{cases} x=48 & \text{فردون} \\ y=35 & \text{کازان} \\ z=5 & \end{cases} \begin{cases} 34x + 97y + 100z = 100(5615) \\ 15x + y + 14z = 100(415) \\ x + y + z = 100 \end{cases}$$

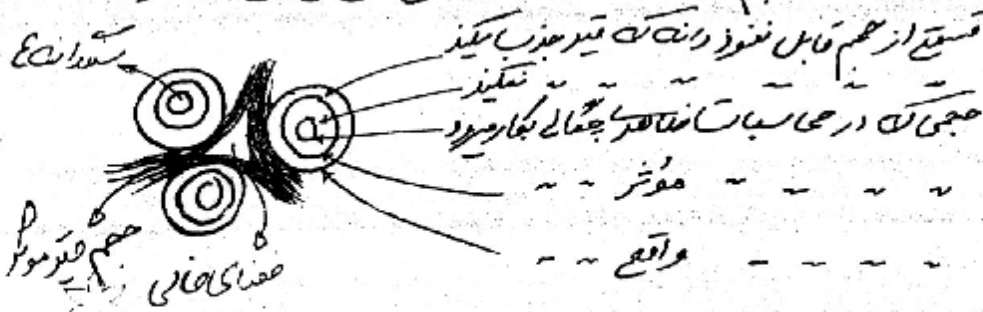
(در مثال این برای اکت ۴)

مدرسه چهارم تعیین مصالح درست، نیز و نیز و نیز است. ابتدا مصالح
 درست، نیز و نیز و نیز را جداگانه بدست می آوریم و برای بدست آوردن مصالح
 از رابطه زیر استفاده می شود:

$$G_{sb} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\frac{P_1}{G_{11}} + \frac{P_2}{G_{12}} + \frac{P_3}{G_{13}}}$$

که P_1 و P_2 و P_3 بتدریب در صد مصالح
 درست، نیز و نیز هستند G_{11} ، G_{12} ، G_{13}
 بتدریب مصالح درست، نیز و نیز

مجموع P_1 و P_2 و P_3 متوازن برابر ۱۰۰ باشد و متوازن برابر ۱۰۰ نباشد در حالتی که
 P_1 و P_2 و P_3 در صد مصالح سنگی است با ۱۰۰ یعنی $P_1 + P_2 + P_3 = 100$
 P_4 در صد قیر. مصالح بدست می آید بتدریب در اکت چه حجمی را برای مصالح سنگی
 در نظر گرفت. وزن مصالح سنگی ثابت است ولی با توجه به نحوه های موجود در
 در داخل سنگ رانه ها، حجم های متفاوتی برای مصالح سنگی متوازن در نظر گرفت.

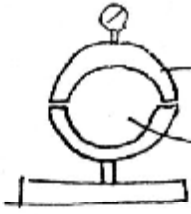


اندر جمع را در نظر داریم که هیچ نوزاد نشانی در میان وی با هم جنس ها در نظر گرفته
 نشود با این معیار در میان صفا صوری استقانه می شود و اثر جمع را در نظر داریم
 که تمام جنس ها هم همان محدود شود باشد این معیار، چنانچه در این است.
 و اما چنانچه موثر که در اغلب معیار این معیار در نظر گرفته می شود و هم از
 سندانها حالت که شامل هم فورسنگ دانند و قسمتی از جنس ها که باقی

و نشود باشند
 مرحله پنجم، تهیه نمونه های بین ارتفاعی با معیار سطح در حددهای قید مختلف
 می دانیم که در نظر قید صوری برای بین ارتفاعی حدود ۱ تا ۱۰ در است. در
 نتیجه نمونه های با ۴، ۴۵، ۵۰، ۵۵، ۶۰، ۶۵ و ۷۰ در صد تین می کنیم از هر کدام
 از نمونه ها ۳ نمونه تهیه می شود (مثلاً ۲۱ نمونه). جهت نمونه ها به این
 صورت است که مصالح سنگی و قید نور در نظر می دهیم که در این معیار می شوند
 و در ضمن نمونه که حالت استوانه ای شکل دارد به ارتفاع ۷۱.۵ cm و
 قطر قاعده ۱۵ cm داخل این ظرف ریخته می شود وزن نمونه در ابتدا ۱۲۰۰۹۲
 انتخاب می شود با بیش وزنی ۴۱۵ kg از ارتفاع ۱۴۵ cm نمونه را همین بار می گیریم
 ۳۵ و ۵۰ و ۷۵ مرتبه تریه می شوند. این خود در ضربات بتیغ به محل حذف
 قید دارد. برای تریه کردن ۳۵، متوسط ۵۰ و زیاد ۷۵ در نظر گرفته می شود.
 پس از تریه کردن نمونه ارتفاع حدود ۶۱.۳۵ cm افتاد و این خواهد بود در صورت
 که کمتر باشد با این نمونه بعد از تریه با سیوروزش بلند باشد و یا کمتر
 از ۱۲۰۰ باشد. فرضاً ارتفاع بجای ۹۱۳۵ عدد ۶۱۵۰ بدین آمد

$$= \frac{6135}{715} \times 1200$$
 در نتیجه بعد از تریه انتخاب می شود
 مرحله ۶: تعیین چنانچه نمونه کمی ساخته شود است. نمونه های ساخته شده
 که به تریه می رسد، پس در هر دو تریه شکل صافتری و صندلی تنظیم داشته
 باشند می توان براحتی هم را بدین آورد از تنظیم هم به وزن چنانچه
 در بدست آورد. در صورتی که هم در اثر تریه ناسازگار شده باشد
 آن ها را در اصل ظرف این اندازه تا هم بدین تریه برای آن که در

به نمونه‌ها نمونه نفوذ پیدا کند نمونه‌ها با زمین‌لرزه می‌کنیم



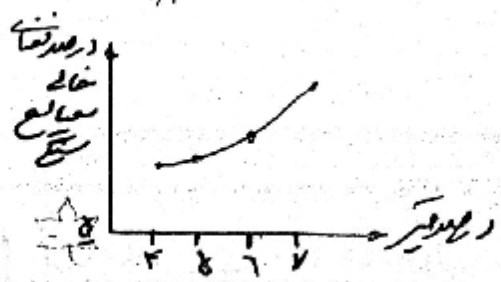
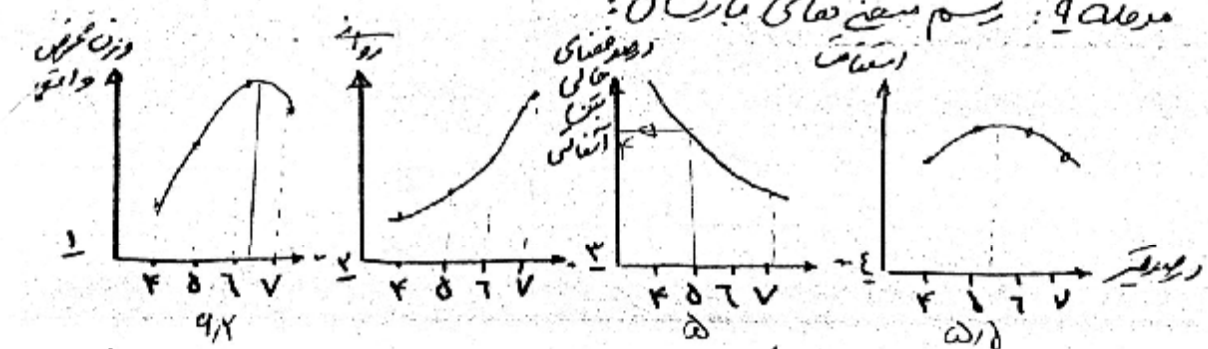
مرحله ۷: انجام آزمایش استقامت: استقامت: سندان کوبیده شود داخل رهاب دستگاه استقامت مارشال قرار بگیرد به نمونه آن قدرت وارد می‌شود تا نمونه از هم گسیخته شود در اینجا فریب

گرفته می‌شود مقوف استقامت مارشال نمونه است که مقوف این مقدار بیشتر باشد استقامت پایدار و مقارنت نمونه با استقامت مارشال ۲ محدودیت دارد: ۱- برای نمونه‌هایی که فقط با قدرتی خاص می‌شود

۲- سایز درشت‌ترین دانه 2.5^{mm} است یعنی حداکثر مقوف دانه بندی بند است. در ضمن در بالای دستگاه مارشال گیسو قرار گرفته است که مقوف روانی آسفالت خواهد بود عددی که قدرت می‌شود بر حسب صددم اینچ یا 2.5^{mm} است که مگر برون نمونه را محدود و مقوف این مقدار بیشتر باشد گندگن است که آسفالت تمام تر و روان تر است و با اختلاف بزرگی بیشتری دارد.

مرحله ۸:

مرحله ۹: رسم منحنی‌های بارشال:



از ۱- منحنی، ۳ تا عنوان منحنی که اصل آن‌ها با رانترهای تعیین شده اند و ۲ تا منحنی که می‌تواند با منحنی‌های تعیین شده مستند شود منحنی اصلی منحنی‌های او ۳ درج هستند

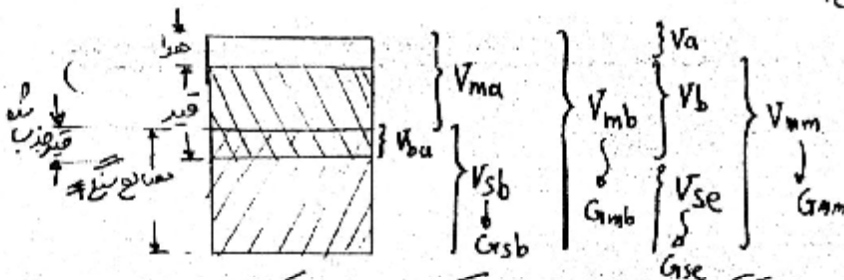
۱۶

در رسم سطح ها مقدار از نقاط روی سطح میگیریم ۳ عدد هستند
 در صلاک ۱۰: تقسیم در عدد قید یعنی است در اینجا با توجه به ۳ سطح اصل در عدد
 قید یعنی مشخص می شود. به همین سبب بهترین وزن مخصوص با چه در عدد قید است
 پذیر است همین کار را برای استقامت هم انجام می دهیم. در عدد ضماحان است
 آن ضماح مطلوب حدود ۲ تا ۴ در حد است (محدود و مجاز) مطلوبش حدود ۳ تا ۴
 در حد است فرض کنیم که در عدد ضماحان است یعنی در حدود ۳ تا ۴
 در حد است در عدد قیدی است.

۵ → سطح ۳ → ۵۱۵ → سطح ۴ → ۹۱۲ → (وزن عملی)

$$\frac{912 + 515 + 5}{3} = 516$$

حال عدد این را روی سطح پیاده کنیم باید که در عدد قید این ۵ عامل
 در حدود ۲ مجاز است و آنچه شوند در عدد است در عدد قید مجاز
 این نام مناسب (حق این مورد) باید که در سطح ضماحان شود که میدان
 این تحویل بود که جنس مصالح سنگی، نوع رانه سنگی و یا نوع قید باشد
 عوامل در تعیین در عدد قید مؤثرند علاوه بر عوامل، نوع تراشیدن و
 محل قرارگیری لایه است.



بنی استقامتی مثل قید، مصالح سنگی و حدود داخل این تریب است یک مقدار از
 قید معدنی در قسمت هایی از فشار خاک مصالح سنگی نفوذ پیدا میکنند
 مهم ترین نفوذی V_{bu} است. فضای خالی مصالح سنگی است. V_{sb} هم
 است که در جاهای واقعی مصالح سنگی بکار می رود. V_{mb} هم است که در جاهای واقعی
 بنی استقامتی بکار می رود. V_a : هم فضای خالی بنی استقامتی، V_a هم قید معدنی
 در V_{se} هم است که در جاهای موثر مصالح سنگی یا G_{se} بکار می رود

V_{MA} مجموع است که برای تعیین G_{mm} در دسترس میماند از سایر مصالح
 یا تئوری بین مصالح بکار برده می شود در این معادله G_b مقدار بدون مصالح بین مصالح است.

$$G_{sb} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2} + \frac{P_3}{G_3}}, \quad G_{se} = \frac{100 - P_a}{\frac{100}{G_{mm}} - \frac{P_b}{G_b}}, \quad P_{ba} = 100 \frac{G_{se} - G_{sb}}{(G_{se})(G_{sb})}$$

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

$$P_a = 100 \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{mm}} \quad P_c = 100 \frac{V_{MA} - P_a}{V_{MA}}$$

G_{sb} مقدار واقعی مصالح سنگی است P_1 و P_2 و P_3 تبدیل از هر مصالح سنگی
 درشت، ریز و فیبر است G_1 ، G_2 و G_3 تبدیل مقدار مصالح درشت، ریز و فیبر است
 G_{se} مقدار تئوری مصالح سنگی در P_b مقدار مقدار مصالح است. G_b مقدار فیبر
 G_{mm} مقدار سنگ چکانی تئوری از مصالح سنگی بین مصالح است. P_{ba} مقدار ریز
 قید جذب شده توسط مصالح سنگی است. P_{be} مقدار قید جذب بین مصالح است
 V_{MA} درصد فضاهای مصالح سنگی و P_s درصد مصالح سنگی در بین مصالح است
 P_a درصد فضاهای خالی بین مصالح و P_c درصد فضاهای از مصالح سنگی که تئوری شده
 است

مثال: معلوم است تعیین درصد ریز قید جذب شده توسط مصالح سنگی، درصد فضاهای
 خالی مصالح سنگی و درصد خلل بین مصالح در نمونه ای با مشخصات زیر
 مقدار فیبر ۱۰۱، درصد ریز قید ۹۱،۹۹، مقدار واقع مصالح سنگی درشت ۲۱،۶۰۶
 درصد ریز مصالح سنگی درشت ۱۵،۴۵۵، مقدار واقع مصالح سنگی ریز ۲۱،۷۱۱،
 درصد ریز مصالح سنگی ریز ۳۴،۲۴، مقدار فیبر ۲،۲۹۷، درصد ریز فیبر ۷،۳۵
 مقدار واقع بین مصالح سنگی ۲،۳۴۴، مقدار ریز چکانی تئوری بین مصالح سنگی ۲،۲۳۸



۱۹۰

$$G_{sb} = \frac{51/45 + 34/12 + 7/38}{\frac{51/45}{2766} + \frac{34/12}{2171} + \frac{7/38}{2767}} = 21761$$

$\sum P_i$ برابر ۱۰۰ یا مخالف آن
 کما قافی
 که
 مانتی تا ۱۰۰
 قدرت

$$G_{se} = \frac{100 - 7197}{\frac{100}{2768} - \frac{7197}{1101}} = 21724$$

$$V_{MA} < 20\% \text{ و } V_{MA} < 15\%$$

$$P_{ba} = 100 \cdot \frac{(2177 - 21761)}{(21724)(21761)} = 11048, \quad V_{MA} = 100 - \frac{21761}{21761} (100 - 7197) = 17,734$$

$$P_s = 100 - P_b \quad P_a = 100 \cdot \frac{2768 - 21761}{2768} = 3,887$$

از ۷۱۹۷ رطل در هر صد وزن میسر و مانتی آن قدر میسر است.

$$P_{ba} = 7197 - \frac{11048}{100} \times 93,04 = 51,988$$

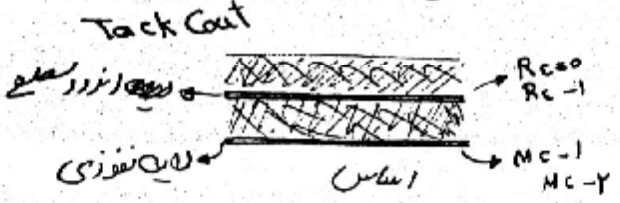
قدر میسر
 حقیقت واحد از بین آسفالت:

در بتن آسفالتی که کارخانه میسرت معمولاً به ۲۵ روشن مقطع
 یا پیوسته است.
 در روشن مقطع مقدار از مصالح سنگی و مقدار عین از قیر جداگانه است
 با هم مخلوط شده و مقدار مشخص آسفالت بدست می آید
 در روشن پیوسته مقدار مشخص از مصالح سنگی و قیر پیوسته با کالیبره کردن
 درودی این مصالح به دستگاه آسفالت تهیه میشود و نسبتاً آسفالت در حال
 حقیقت است. خردت کارخانه معمولاً از ۷۵^{ton} به بالا است (تا ۱۰۰^{ton} هم داریم)
 (منظور در ساعت است). اجزای لایه های بتن آسفالت به سه مرحله تقسیم
 میگردد:

- ۱- عمل آسفالت: عمل آسفالت معمولاً توسط تعبیرت کمی اجزایه باید صورت
 گیرد تا صادرات آسفالت از کارخانه تا پای کار کاهش کم باشد یا از بین نرود.
- ۲- درجه صادرات آسفالت زمانی که به عمل کار میسر نباید از ۱۲۰^{درجه} کمتر

پخش تسلیم در روف با بارانی هم قهقرواش و آسفالت صورت سنگریزه در دردی زمین
 ترومین آسفالت پخش تسلیم

۱- پخش بتن آسفالت و پخش آسفالت توسط دستگاهی بنام Finisher صورت
 میگیرد که خاصیت Finisher در این است که آسفالت با با ضخامت
 یکسان با عرض مشخص و بدون قانس کناری آسفالت را پخش میکند
 که Finisher متفاوت در ضخامت ها و عرض های مختلف عمل میکنند
 عتدان مثل تا ضخامت ۲۵ سانتی و عرض ۳ تا ۴ متر آن واحد پخش کنند
 ۴- به تراکم رساندن لایه ها پخش شده است، عمل تراکم توسط غلتک تک
 ستاره و ستاره میگرد در مرحله اول از غلتک های چرخ فولادی استفاده
 می شود در این مرحله حداقل درجه حرارت در اولین نوبت غلتک زنی نباید
 کمتر از ۱۷۰ باشد. وزن این غلتک ها حدود ۱۲ تن است.
 در مرحله دوم پس از چرخ فولادی از چرخ الاستیل استفاده می شود وزن این غلتک
 حدود ۱۷ 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
 ۱۸۵ است. در مرحله سوم دوباره از غلتک های چرخ فولادی استفاده می شود
 که حداقل درجه حرارت در این زمان ۱۷۰ باید باشد. در این قسمت
 هدف از غلتک زنی با چرخ فولادی به تراکم لایه است در این قسمت به کار
 از زمین بردن سیاه راه ها می آید که توسط چرخ های غلتک های چرخ الاستیل
 به صورت آسفالت.



در مورد قدرت غلتک ها، باید حدت مستقیم باشد تغییر جهت ناگهانی نداشته باشد
 روی آسفالت دور نزنند روی آسفالت تازه پخش شده توقف نکند برای آن که
 آسفالت به چرخ ها چسبند و آبش با شد و سرعت حدود $5 \frac{km}{h}$ باشد

و در اولین غشک زدن نباید از ۱۵۰^۰ کمتر شود

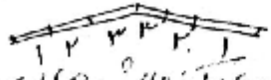
۱- آماده کردن سطح راه: بسته به نوع مصالح و کیفیت آن، سطح باید صاف و هموار، مستقیم و بدون افت باشد. اگر چاله‌های عمیق باشد، باید پر شود و قبل از این که لایه آسفالت بر روی لایه غیر آسفالتی اساس پخش شود، باید به این بسته قید باشد شود. قید مصدق قیدهای محلول MC-1 یا MC-2 است. مقدار مصرفش حدود ۱۰/۵۰ تا ۱۱/۵۰ است. این قید پاشی را اندر نفوذی یا اصطلاحاً Prime Coat گوئیم. باید بصورت منظم و یکنواخت با دستگاه پاشی و با فشار بر سطح لایه پاشیده شود. بصورتی که در سطح شیب پاشیده شود. این از ۲۴ ساعت تا ۵ روز میتوان روی لایه قید پاشی و قید آسفالت را اجرا کرد. هدف نفوذ قید به ضل و فرج لایه آسفالتی و از بین رفتن ضلای قیدهای محلول است.

بعد از اینکه لایه پخش شد، اگر سطح از لایه آسفالت هنوز باقی مانده باشد (معمولاً ابتدا سبدر اجرا و سپس توپکا را اجرا میکنیم)

و سطح لایه کیف شود معمولاً بر اساس بارندگی و رفت و آمد اتومبیل ها و مدتی از عمر لایه اول گذشت، بهر حال قبل از اجرای لایه آسفالتی قید باید سطح لایه قید پاشی شود. به همین قید پاشی اندوز سطح یا Tack Coat اصطلاحاً میشود. قید مصدق قید محلول RC-1, RC-5 است و مقدار مصرفش ۲۵ تا ۳۰ گرم در متر مربع است.

در مورد اجرای لایه Tack Coat پخش کردن آن به مراتب بجز از زیر پخش کردن آن است. بی طرف است. انداز قید Tack Coat باعث میشود هدف ضل و فرج مصالح سنگ پر شود و در فصل گرما اصطلاحاً قید بالایی و آسفالت چهار قید زدگی شود و پس از قید پاشی میتوان لایه عمیق بالایی آسفالت را پخش کرد (مدت زمان ۵۰ دقیقه است تا نصف روز است) در درجه حرارت کمتر از ۱۰^۰ قید پاشی نکنیم و در کمتر از ۵^۰ آسفالت

سویکته های زیاد باعث می شود بر سطح آسفالت موج دار باشد و این آسفالت
 خیلی نرم باشد باعث فیلده شدن آسفالت شود و پودرها شود
 در حدت عتق ها هم با بیفتن حدود ۱۵ تا ۱۸ - روی آسفالت قدیم
 overlap یا همپوشانی داشته باشد. تمام عتق ها مستقیمند مجزبه و سیده هم
 باشند و عتق زدن از پایین است به طرف بالا است اول باید بعد
 و سپس عتق زنی شود



۵- کنترل های لازم است. یک سری کنترل ها در زمان های قبل از چسب
 آسفالت و یک سری در حین چسب آسفالت و یک سری پس از چسب آسفالت داریم
 قبل از چسب آسفالت کنترل های سطح باید برداشت می شود در سطح راه را
 از لحاظ تراز و افتح و هموار بودن کنترل می کنیم در حین چسب آسفالت سطح همواره
 سه تا کنترل میکنیم (حدود ۲ تا ۵ و ۵ تا ۱۰) در حین چسب میتوان از آسفالت
 چسب شده خودت برداشت هم کرد و همچنین بعد از چسب آسفالت کنترل های
 سطح باید جهت تعیین صحت آسفالت چسب شده و نحوه برداشت آسفالت
 جهت تعیین در مورد تمام میتوان برداشت کرد

بارگذاری

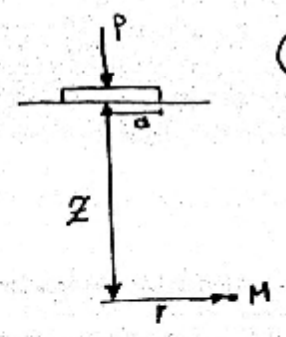
فصل ۸

هدف از این فصل آشنایی با نام های نیروهای وارده توسط چرخ های و سایر نقلیه
 بر سطح روسازی و میزان تنش ها و تغییر شکل های لینی در لایه های مختلف روسازی
 است با توجه به نیروهای مختلفی که بر سطح روسازی وارد می شود یکی سری
 فزایی تعالی پس می آید که این فزایی ها هر چه وزن و سایر نقلیه بیشتر
 باشد به نسبت توان ۴ وزن فزایی بیشتر می شود یعنی اگر وزن وسیله نقلیه ۲
 برابر شود تا سه منفی یا فزایی ۱۶ برابر می شود برای اینکه تا یک وسیله نقلیه
 مختلف با وزن های متفاوت و محورهای مختلف برای ساری شوند محور معادل
 یا محور هم ارزش توسط این نام ها هم معرفی شود است که بهترین آن یک بار
 هم از این نام است یا محور ساری ۸۱۲۵ (تن) است یعنی

۴۵۰ و سایر خلیج با وزن کم و محورهای متفاوت تبدیل به محور سه ۸۲ میلی
 تنی میگرد (۱۸۰۰۰۰۰۰۰) برای طراحی مقطع رد سازی باید میدان تراکم
 را در طول ۱۰ سال آسند بر حسب محور سه ۸۲ میلی معرفی کرد و با داشتن ضخامت
 خاک بستر و قابلیت تحمل نوع خاک بستر طراحی رد سازی شروع میشود و
 قبل از این کار مفروضات مشخص کنیم در هر قسمت از هر لایه یا خاک بستر تا سیر
 بارگذاری به چه صورتی است برای این منظور از سیستم های چند لایه ای
 استفاده میشود سیستم های چند لایه ای بی محدودیت است که مقطع رد سازی
 از چند لایه تشکیل شود و دو لایه ویرگی و مشخصات جغرافیایی دارد (سیستم
 های ۱، ۲، ۳ لایه ای را بر روی زمین به صورت راستی امکان پذیر است ولی
 سیستم های چند لایه ای بیشتر باید توسط نرم افزارهای کامپیوتری صورت گیرد
 در سیستم های چند لایه ای چند فرض را باید قبول کرد:

- ۱- فضای بین لایه در تمام نقاط یکسان است
- ۲- جنس لایه در هر نقطه یکسان است
- ۳- در مصفاکان کامل بین لایه کم وجود دارد و همچنین بار خارجی بصورت یکنواخت
 و افقی قائم وارد میشود.

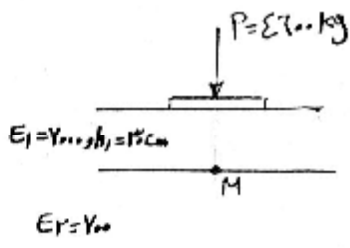
سیستم یک لایه ای:
 در این سیستم بارگذاری بصورت بار متمرکز بر روی صفحه بارگذاری که
 بصورت دایره ای شکل است به شعاع a وارد میشود. قطر صفحه بارگذاری



برای طراحی رد سازی های راه ۷۰ و ۷۰ و برای
 فرودگاهها ۷۰ است. مدد عید از این معرفی
 شود. عمق نقطه مورد نظر Z و فاصله شعاعی
 نقطه مورد نظر r است تا به نقطه مورد نظر
 M می رسم در این نقطه یا نقاط M میتوان
 تنش N را قائم یا تقسیم کند که پس از این

کورد

محور افقی بدست آید فرضاً $E_1 = 10^5 \text{ kg/cm}^2$ و $\frac{f}{a} = 4$ و $\frac{P}{a} = 2$ ← $\delta = 0.12$
 تغییر ضمیمات لایه اول و تنش قائم در نقطه M



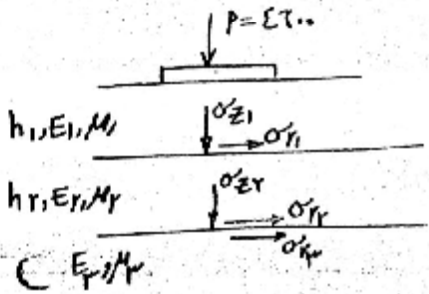
$$P = \frac{4600}{\pi a^2} = 6.15 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_z = 0.17 \times 6.15 = 1.04 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\Delta z = 0.12 \times 1.1 \times \frac{P a}{E_1} = 0.142 \text{ mm}$$

$$\Delta s = 0.12 \times \frac{f a}{E_1} = 0.151 \text{ mm}$$

Δz کل لغت و نیز بین ۵ تا ۱۱ (برای فصل سیم قابل قبول است). Δs که تغییر ضمیمات یا نشست یا لغت و نیز فصل مشترک لایه است آنرا از فصل Δz کم شود تغییر ضمیمات یا لغت و نیز لایه اول که در آن $E_1 = 10^5$ یعنی بین سیم بین لایه ای را سیم



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

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

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

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

$$\sigma_{r3} = \sigma_{z2} - P(ZZ_2 - RR_3)$$

σ_{z1} - تنش قائم در نقطه مشترک لایه اول و دوم
 σ_{z2} - تنش قائم در نقطه مشترک لایه دوم و سوم
 σ_{r1} - تنش افقی در زیر لایه اول
 σ_{r2} - تنش افقی در زیر لایه دوم
 σ_{r3} - تنش افقی در روی لایه سوم است

پارامترهای داخل پرانتز حداکثر است که از روی جدول اول بدست آید
 برای بدست آوردن این اعداد مقادیر H، K1 و K2 و A را لازم داریم

$$H = \frac{h_1}{h_r} \quad k_1 = \frac{E_1}{E_r} \quad k_2 = \frac{E_2}{E_r} \quad A = \frac{a}{h_r}$$

برای بدست آوردن (ZZ1) از منحنی کجی ص ۳۴۳ تا ص ۳۷۰ استخوان می شود حد کجی
از این سری منحنی کجی با مقادیر k_1 و k_2 مشخص می شود فرضاً $k_1 = 0.7$ و $k_2 = 2$
باشد $A = 0.7$ و $H = 2$ باشد مقدار $ZZ_1 = 0.07$ محور قائم

برای ZZ_2 ص ۳۷۱ تا ۳۷۸ کجی صورت بدست می آید

۳ پارامتر بعدی از جدول ۳۷۱ تا ۳۸۵ هذلا مقدار را با ZZ_1 بدست می آوریم ابتدا
مقدار H را مشخص میکنیم پس k_1 را هم حساب میکنیم بر از k_1 در زیر ستون k_1
مقادیر مناسب k_2 را انتخاب میکنیم در ستون سمت چپ بر طبق $A = 0.7$ است
با راستن این مقدار با راسترهای داخل پرانتز را بدست می آوریم

$H = 0.8$ و $k_1 = k_2 = 2$ و $A = 0.7$ بهر ۳ و راستر به ترتیب ۳۱۶، ۱۶۳، ۱۶۳، ۱۶۳
و ۱۸ است (ص ۳۸۱)

تعیین بار هم ارز

برای اینکه طوطی روسی را انجام دهیم از خواص تمام محورهای مختلف اعم از محور
منفذ و مرکز هم تبدیل به محور جینا شوند (محور جینا محور سازه L_1 است)
حال برای تبدیل هر محور L_1 با محور جینا برای اینکه تبدیل به محور سازه L_1 شود
تنی شود (تبدیل به صریح بار هم ارز در تمام این صریح بار هم ارز است با محور
F نشان صریح از رابطه ۱-۱۲ ص ۳۹۳ بدست می آید

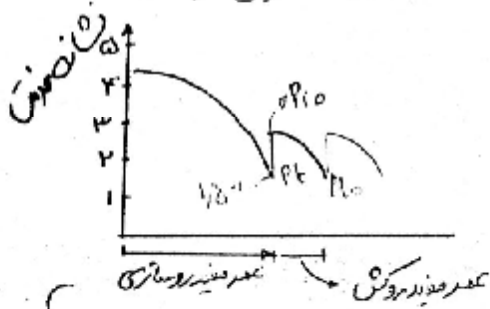
$$L_1 = \text{وزن محور مورد نظر} \rightarrow L_2 \rightarrow \text{محور منفرد} L_2 = 1 \rightarrow L_{2D} \rightarrow \text{محور منفرد} L_{2D} = 1$$

$$L_{1D} = \text{وزن محور جینا} L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow \text{محور تدبیل} L_2 = 2 \rightarrow L_{2D} \rightarrow \text{محور تدبیل} L_{2D} = 2$$

α, β, γ از ۱۳ رابطه ۱-۱۸، ۱-۱۹، ۱-۲۰ بدست می آید در این ۳ رابطه L_2
پارامتر SN و PE را داریم SN عدد ضغافت است که بستگی به ضغافت و جنس
لایه دارد PE نشانه ضغافت خمایی است

در ابتدا که روسی اجرا می شود آن را از لحاظ کیفیت اجرا بررسی میکنیم
(از لحاظ پستی و بلندی کمانها و عوارضی که در سطحها) بررسی می شود

به این ارزش (بالای) نشانده ضریب اولیه P_{10} نشان می‌دهد که نزدیک به ۴۲٪ دارد همه روستاهای تا پیش از ۱۵۰۰ داشته باشند. فرض کنیم که از ۴۲٪ نشانده کیفیت اولیه شروع می‌شود و به تدریج به ارزش عدد روستاهای می‌گذرد.



عدد روستاهای کم می‌شود (صفحات ۴۱ و ۴۰) تا به جایی نشانده ضریب می‌رسد که از نظر ما قابل مقبول نیست که باید روشن کنیم و در نقطه ای از تعادل به روشن می‌شود این نقطه نشانده ضریب نحایی (P_t) است.

است. $P_t = 2$ نشانده ضریب نحایی جهت روشن در راه کمی فزونی است و $P_t = 4$ برای جاده کمی اصل است.

پس از روشن نشانده ضریب با P_{10} که P_{10} نشانده ضریب اولیه روشن است در عدد معیار روشن از کیفیت آسفالت پایین می‌آید تا P_{10} نشانده ضریب نحایی روشن است. عدد معیار روستاهای در حالت اولیه حداقل P_{10} است و عدد معیار روشن معیار P_{10} تا P_{15} است.

آید $A=2$ یا $P_t=2$ و $SN=3$ در نظر بگیریم برای بستر آکوردان صریح بار هم از جدول ۱-۴ عدد ۳۴۴ استفاده می‌شود. فرمها برای بستر جاده اصلی آرد بستر معیار سازه ۳۰ میلی داشته باشیم با فرض $SN=3$ از جدول صریح 2×2 بستر می‌آید.

برای جاده‌های روستایی ابتدایی سری آمارگیری نحایی در سال اول انجام می‌دهیم این آمارگیری‌ها با پیش بینی نحایی که برای جدول ۲۰ سال آینده در مسیر جدید خواهیم داشت، تعداد معیار پیش بینی شده را در طول عمر روستاهای به ما می‌دهد که بستگی به هزینه رشد ترافیک هم دارد.

از جمله ۸-۲۲ می‌توان تعداد کل محورهای جدول عمر روستاهای بستر آکوردان (EAL) است n طول عمر روستاهای است که معمولاً ۲۰ سال در نظر می‌گیریم و از هزینه رشد سازه ترافیک است و EAL تعداد کل محورهای در سال اول است.

در روش های طراحی

فصل ۹

هندروشن بررسی می شود یک روش آشنو و روش روشن استیوی آسفالت که شامل روشن قدیم و روشن جدید است. (روشن قدیم یا همان روشن تخریب و روشن جدید همان روشن ستوری است)

برای طراحی روسازی به روش آشنو ابتدا از رابطه ۴-۹ ص ۴۱۴ استفاده می شود. در این رابطه W مقدار کل مسطحه آشنو بر حسب مترمربع و در رابطه ۸۱۲ نیز است منظور می شود. SN عدد ضماحت است P_i و P_t نشانه ضحیت اولیه و ضحایی اند

R ضحیت ضحیت R است و S ضحیت با ضحی فاکت است
کدام زیر بار شهری روز اول ۱۰ و طبق ضحیت ۳۰ این عبور کنید

$EAL_{II} = W \rightarrow EAL_I = 45 \times 2 \times 10 = 900$

ضحیت R بستگی به تعیینات شرایط فاکت در جدول سال دارد. فاکت در جدول سال مقاومتش متفاوت است. در جدول ضحیت با توجه به میزان آب و رطوبت تراکی متفاوت های متفاوتی دارد. متناوبی که معرف تمام سال باشد بصورت ضحیت R مفروضی شود است که این ضحیت از جدول (۹-۱) بدست می آید.

پارامتر S بستگی به مقاومت فاکت بسته دارد به ضحیت مقاومت یا CBR فاکت بستگی بسته که هم بستگی است که این مقدار که برابر با ضحیت CBR است. شکل ۹-۵ ص ۴۱۴ بدست می آید فرضاً برای CBR=۹۰ و S=۹ در جدول ۲۰ سال آشنو میتوان W را بدست آورد یا تخمین زد مقدار یکی که از این جدول بدست می آید SN یا ضماحت است.

و میتوان مقدار SN را از نمودارهای ضماحت ۴۱۵، ۴۱۹ بدست آورد. بر روی A ضحیت با ضحی فاکت را داریم (S) که از شکل ۹-۵ ص ۴۱۴ بدست می آید CBR فاکت بسته بدست می آید.

بر روی B (در مبدین محور) مقدار A حاصل محور را به ۱۸۴ بر روی بسته جابجایی مشخص می شود (اعداد بر حسب ۱۰۰۰ هستند) اعداد بدست آمده بر روی

۱۰

۱. معور را هم وصل کرده و داران به وسیله هم تا هم در آن مقطع است عدد ضماصت تصصیح شده را به ماصد بزرگی اصصاع SN عدد R را روی منحنی D مشصق کرده و SN اصصاع شده را به آن وصل نموده و داران به وسیله هم تا روی منحنی E مقدار SN اصصاع شده بدست آید. اگر منحنی منطقه ای نداشته باشیم صصاع R=1 فرض می شود. مثال فرض کنیم منحنی با بزرگی قوت برابر 9 و قوت مقدار معده های ساده ۸۷۲، برابر ۴ میلیون باشد فرضین منطقه ای ۵/۱ است عدد ضماصت هقدر خواهد بود؟

بر اساس $p_2=2 \rightarrow SN=2$ اصصاع شده $R=1/5$ $SN=1/8$ تصصیح شده پس از بدست آوردن SN حال میفد اصصاع ضماصت لایه های مختلف را بدست آوریم. ضماصت لایه های متفاوت با توجه به رابطه

$$SN = \frac{1}{1/5} (a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 + \dots)$$

بدست آید. در این رابطه a_1, a_2, a_3 ضرایب لایه های با قوت های متفاوت و D_1, D_2, D_3 ضماصت های لایه های متفاوت بر حسب cm هستند. a_1 برای بویه، a_2 برای اساس و a_3 برای زیر اساس است (در صورتی که فقط بر لایه داشته باشیم و اگر لایه دیگری باشد بحسب صورت داران بدست می آید).

مقادیر a_1, a_2, a_3 به شرح زیر است. جدول معروف در راز زوری نمودگرم های هر ۱۷ عم بدست می آید در هر ۱۷ عم نمودگرم معروف شده است. منحنی ۵ برای زیر اساس و اول برای لایه بویه است.

فرضاً ضریب a_1 بر اساس استقامت مارشال برابر ۹۰۰، عدد ۴۳ اود است. برای a_2 ، ۳ نوع لایه اساس معرفی شده است. شدت اثر لایه اساس تثبیت شده با سیان با مقاومت نشی $a_3 = 1/2$

اگر تثبیت شده (مصالح رانده) باشد در این حالت با $CBR=40 \rightarrow a_2 = 1/11$

برای لایه زیر اساس که بعد از تثبیت شده است فرضاً با $CBR=10 \rightarrow a_2 = 1/108$

و در صورتی که از جدول هر ۱۸ عم استفاده کرد. فرضاً اساس تثبیت شده با $a_3 = 1/2$

داریم صیقل ۲ تا ۳ درصد است.
 مقادیر D_1 ، D_2 و D_3 رابطه نخطی هریس می‌باشند که مقدار دقیق SN بدست
 آید اگر تقاریر هریس نزنه شده SN بسته می‌دهد یعنی صدای کمی نکره ایم و اگر کمتر
 شود موسازی صغیفی صدای کمی نکره ایم که غیر قابل قبول است. در نتیجه میتوان
 چند راه حل یا چند نوع متفاوتی از روش‌های تازه داشته باشیم. نکته آئی که در
 نهایت باید کنترل شود حداقل صدای کمتر است که در لایه باید داشته باشد.
 (مراجعه شود به ص ۱۹۴)

- استیتر آسفالت به روش قدیم؛

از رابطه ص ۲۲ مقدار TA را بدست می‌آوریم. مقدار TA ضماحت عمل
 موسازی است اگر تماماً آسفالتی باشد یعنی بدون فاصله سوی استروسازی بدون
 آن که اساس و زیر آن سن داشته باشیم لایه آسفالت را اجرا کنیم که به چنین
 روشی، موسازی تمام آسفالتی گویند که بسیار ضعیف است و کم مقداری
 پرهزینه است. در رابطه ص ۲۲ CBR در مقیاس مقاومت فاکتور است
 DTN عدد تراکم صدای است که DTN از رابطه ۱-۹ بدست می‌آید. در این
 رابطه n جدول عدد روش‌ها (همان n است) است، i صیقل روش است
 تراکم و DTN عدد تراکم است که DTN جدول به ما داده می‌شود
 که با توجه به تعداد محورهای سنگین و سبیل تخلیه 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 صیقل
 می‌آید. مثلاً اگر $DTN=200$ و مقاومت فاکتور $175 \frac{kg}{cm^2}$ → $TA=34\%$
 چنانچه $ITN < 10$ باشد باید اصلاح شود. اصلاح توسط ۹-۱۰ ص ۲۳
 بدست می‌آید. ITN اصلاح شده را انتخاب میکنیم روی محور افقی میزان تردد
 را داریم و ITN اصلاحی از روی محور عمودی بدست می‌آید. مثلاً چنانچه
 $ITN=9$ و میزان تردد 10000 باشد → $ITN=7$ اصلاحی
 در جدول معمولی تریس از لایه‌های دانظی و لایه رویه را داریم

مقدار مصرف یک مقدار از TA را از مقدار مصرفی برای روغن و فاسیدیته برای آن
 این میزان و نیز اساس اختصاص دهیم. مقداری را که برای روغن در نظر
 گرفته ایم را از TA کم می کنیم. و بقیه را در ضرایب جدول ۹-۳ ص ۴۲

ضرایب می کنیم. 10×10^5 روغن 20×10^5 اساس و نیز اساس باقی می ماند

از آنجا که فقط این روغن را در نظر می گیریم
 ضریب = 2×10^5 جدول اساسی که از $20 \times 2 = 40 \times 10^5$ و 20×10^5 روغن

$$(10 \times 2) + (10 \times 2) + (10 \times 2) = 40 \times 10^5$$

رو اساسی
رو اساسی

