بنام خدا

www.vepub.com
Publish Your Mind

مهندسی پی

www.vepub.com
Publish Your Mind

Date: Subject:

پی سازی :

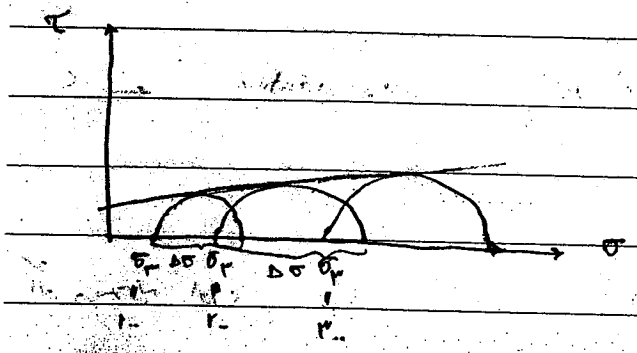
مقدمه‌ای از مکانیک خاک :

تکلیم : محکم شدن ← برای محکم شدن باید دانه های جامد خاک به هم نزدیک بشن.
بعد حجم منافذ کم می‌شه.

وقتی خاک متراکم تر بشه می‌تونه مقاومت برشی بیشتری داشته باشه.

مفهوم تکلیم به مفهوم نشتی است که باید

بعلوم کنیم که با چه فشاری این کار رو می‌کنیم.



$e = \frac{V_v}{V_s}$

(آزمایش سه محوری)

$V_v = ۴۰۰$

$V_v = ۴۵۰$

$V_v = ۵۰۰$

اگه حفرات خالی هوا باشه ← دانه محکم‌تر شدن هوا خارج می‌شه.

۱۵۰ تا هوا + ۳۰۰ آب ← ۱۰ تا هوا

۲۵۰ تا هوا ← ۳۰۰ آب

زهکشی : انتقال آب حبس داخل وجه بخارج به محیط.

برای زهکشی حتماً بارگذاری لازم هست. مثلاً برای زهکشی هر زمین

MOBIN

اهلش رخ بده حتماً تحکیم دارلم ولی نه برعکس.

Date: Subject:

آله همش ۵۰۰ تا آب باشه هنگام تحکیم باید زهکش هم اتفاق بیفته.

برای آزمایش سه محوری باید حتماً نمونه اشباع باشه.

شیر بسته ← آب نمی‌تونه خارج بشه و پس رانه‌ها نمی‌تونن به هم نزدیک بشن پس هدی فشار اعمالی به آب می‌رسه. فشار آب منفذی زیاد می‌شه. ← پس تنش موثر میاد پایین.

پس مقاومت میاد پایین.

C ← consolidation تحکیم شده

آله در مرحله اول شیر هم جانبه شیر باز باشه ← وقتی دیدیم که آب دیگه خارج نمی‌شه یعنی این مرحله تمام شده و تحکیم تموم شده.

D ← هم تحکیم می‌شه هم زهکشی می‌شه.

CD ←
- C ← ...

UU ← نه تحکیم و نه زهکشی.

unconsolidation ↓ ↓ undrain

CU ← مرحله اول تحکیم شده در مرحله دوم تحکیم نشده

↓ پس زهکشی نشده

MOBIN

Date: Subject:

تکلیم هم در دشت دانه رخ می‌ده و هم در ریز دانه. دانه‌ها به هم نزدیک می‌شن و مقاومت زیاد می‌شه.

ریز دانه ← اشباع ← عمل تکلیم طولانی می‌شه چون ضریب نفوذ پذیری خاک ریز دانه خیلی پایینه و آب فوری نمی‌تونه بیرون

غیر اشباع ← سریع

مثلاً برای حالت ۲۴ ساعت باید صبر کنیم

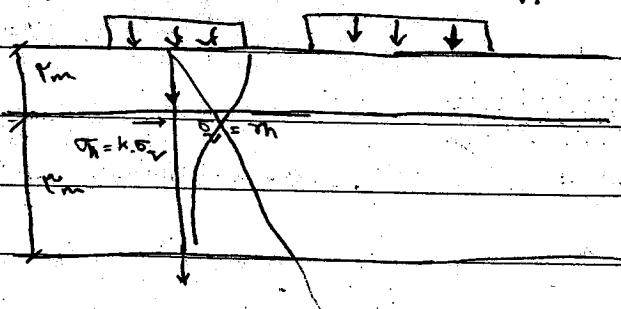
دشت دانه ← اشباع ← سریع

غیر اشباع ← سریع

آله فرصت نویز بدین که خیلی بازه ولی تکلیم و زهکشی نمی‌شه.

قبل از ساختن پی

$q_0 = 500\ kpa$



ماسه

رس

در هر نقطه یه تنش موجود داریم و یه تنش تحت بار.

آله بار رو برداریم نسبت به حالت اول (یعنی قبل پی) محکم‌تره.

تحت بار موجود

پس فرصت داشته و تکیمش کرده.

۳۰۰ می‌مونه ← ۵۰۰

خاک رو تحت ۳۰۰ kpa فشرده کنیم و بعد ۳۰۰ رو برداریم ← ۱۰۰ ← محکم‌تر از خاک اولیه است.

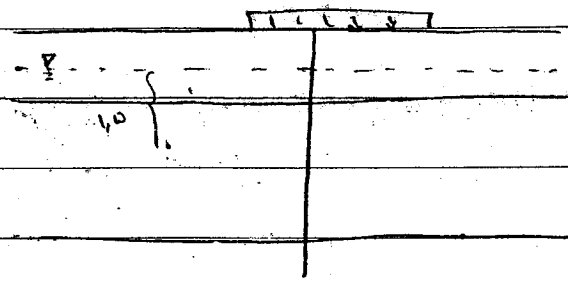
قضیه تکیم انجام شد و بعد بار رو برداریم ← تورم ایجاد می‌شه که به اندازه تکیم نیست یعنی

رفتار خاک الاستیک نیست. پلاست پذیر نیست. رفتار خمیری کامل نیست یعنی مقداری باقی می‌مانه و همه‌ای برگشت

محکم‌تر از حالت اولیه‌اش است. ← رفتار کشسان خمیری

Date: Subject:

طولانی مدت صیرت ۱/۵



امکان فتح کل لایه وجود ندارد چون

ضریب نفوذپذیری کمه

شیبی وجود نداره ولی هیدرولیک

آب به خودش می‌گیره

رفتارش تحت بار زهکشی شده است در زمان کوتاه ← ولی بعد از دو سال ۱۰۰ درصد تحکیم

آنی ← نه چند ثانیه ← درحالت آنی مثلاً چند روز ! ... می‌شود تمام آب خارج می‌شه

یعنی

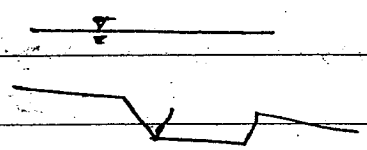
و دانه‌ها به هم نزدیک می‌شن.

چون تحکیم انجام شده رفتارش

زهکش شده است و مقاومتش

بیش‌تره.

باربرداری برخلاف تحکیم است.



یه تنشی داشتیم ولی الان صفر شده ← پس تحکیم یافته است.

درهنگام تورم حجم منافذ می‌خواد زیاد بشه.

چون زیر آب پس برای تورم باید آب داخل منافذ بشه که اگر نفوذپذیری داخل باشه زود طی می‌شه،

و اگه نفوذپذیری باشه طول می‌کشه.

آب مجبوره وارد بشه تا تورم صورت بگیره ولی چون زمان کم است پس منافذ تحت

خلأ قرار می‌گیرند و فشار آب منفی ایجاد می‌شه. اگه منفذ به بخواد باز بشه ولی آب نباشه

MOBIN

↓

$\sigma' \uparrow$ → مقاومت ↑ → $u \downarrow$

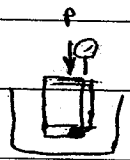
Date: Subject:

بلافاصله بعد از خاکبرداری مقاومت بالاست.

هرچه زمان می‌گذرد آب وارد منافذ می‌شود و به صورت زمان تنش موثر کم می‌شود و مقاومت ↓.

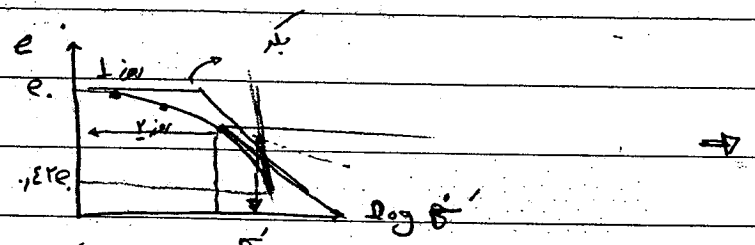
ممکنه این کانال به سال بعد برسه.

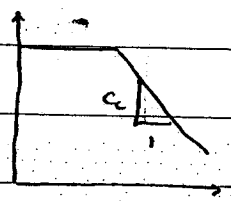
آزمایش تحکیم:



۳۰ ثانیه اول مقدار نشست خیلی زیاد و همینطور کم می‌شه

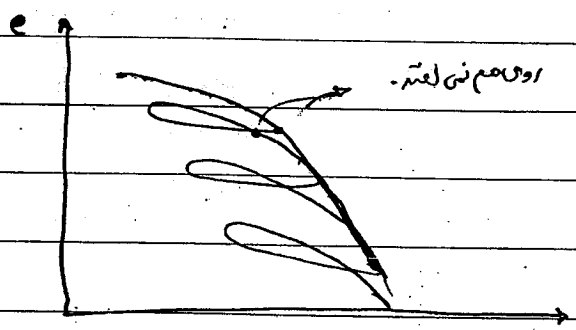
تا ۲۴ ساعت ← تحکیم اولیه و بعد از آن ← تحکیم ثانویه.

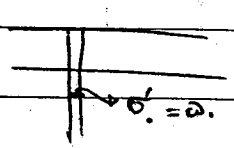




منحنی بکر

σ'_p ← تنش پیش تحکیم یافتگی ← تنشی است که روی نمونه قبلاً وارد شده که خاک تحکیم شود.





موجود →

تحکیم عادی یافته ← $\sigma'_p = \sigma'_0 = \sigma_0$ ← σ'_p

پیش تحکیم یافته ← $\sigma'_p > \sigma'_0$ ← σ'_p

$\frac{\sigma'_p}{\sigma'_0}$ ← ضریب پیش تحکیمی

Date: Subject:

اگه آب زیرزمینی پایین بیاد ← تنش موثر کم می‌شه.

خاک از لحاظ تکلیم سه حالت دارد:

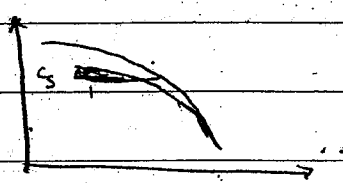
۱- خاک تکلیم عادی یافته $\sigma'_p = \sigma'_0$

۲- ~ پیش تکلیم یافته $\sigma'_p > \sigma'_0$

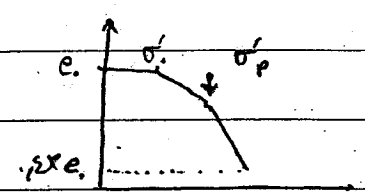
۳- ~ تکلیم کامل نیافته $\sigma'_p < \sigma'_0$

آب اول بالا بوده و بعد اومده پایین و هنوز فرصت برای تکلیم نیافته. و این خاک مثل خاکی است که در ابتدا بار ۳ تکلیم شده نه ۵۰.

www.vepub.com
Publish Your Mind



مراحل رسم: منحنی یک خاک پیش تکلیم یافته $\sigma'_p > \sigma'_0$



اضافه تنشی که به خاطر بار در وسط لایه ایجاد شده

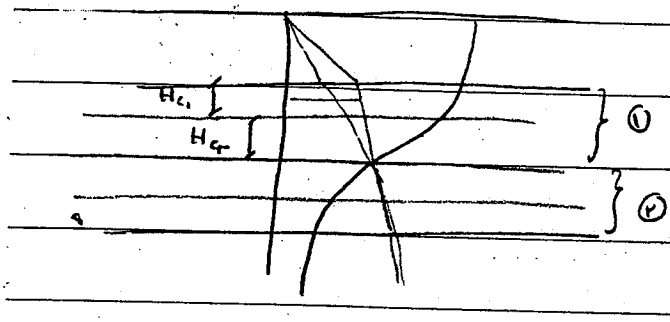
ضخامت لایه رسی ← ضخامت کل نه وسط

عادی تکلیم یافته $\longrightarrow$ $S_c = \dfrac{C_c \cdot H_c}{1+e_0} \log\left(\dfrac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'}{\sigma'_0}\right)$

تنش موثر در وسط لایه

Subject: _____ Date: _____

اگه ضخامت لایه زیاد باشه : با یه حدی تقریب زده باید به چند قسمت
و بعد بی بعدی تبدیل کنیم.



تکلیم ① بیش تراز ② است زیرا
در ① تنش اولیه زیاد است.

خاک دچار تکلیم یافته :

الف) $\sigma'_0 + \Delta\sigma' \leq \sigma'_p$

$$S_c = \frac{C_s H_c}{1+e_0} \log\left(\frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'}{\sigma'_0}\right)$$

ب) $\sigma'_0 + \Delta\sigma' > \sigma'_p$

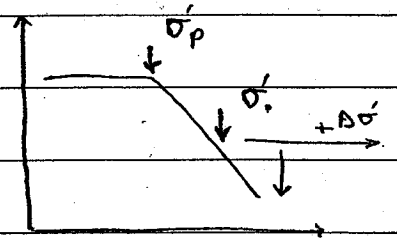
$$S_c = \frac{C_s H_c}{1+e_0} \log\left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_0}\right) + \frac{C_c H_c}{1+e_0} \log\left(\frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'}{\sigma'_p}\right)$$

خاک تکلیم کامل نیافته ← بدون هیچ بار اضافی و با بار موجود که اخیراً بیش اضافه
شده هم دارد تکلیم می‌شود.

حال اگه یه بی‌هم رو بسازیم با تکلیم خودش جمع می‌شه.

Subject: Date:

$$S_c = \frac{C_c H_c}{1+e_0} \log\left(\frac{\sigma'_0 + \Delta\sigma'}{\sigma'_p}\right)$$



کتاب خاک طاهری ← ۱-۱ تا ۱-۸ و ۱-۱۰ و ۱-۱۳ و

۱-۱۶ و ۱-۱۷ و ۱-۱۸

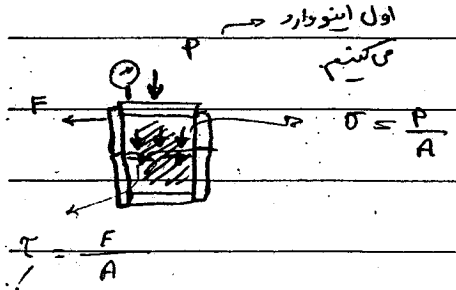
مقاومت برشی :

قبل از گسیختگی مقاومتی در برابر برش وجود دارد که ناشی از چسبندگی و اصطکاک است.

" " تنش برشی در صفحات مختلف وجود دارد ولی به جایی میرسد که گسیخته میشود.

← محض اینکه تنش برشی به مقاومت برشی خاک میرسد خاک در آستانه گسیختگی قرار میگیرد.

آزمایش برش مستقیم :

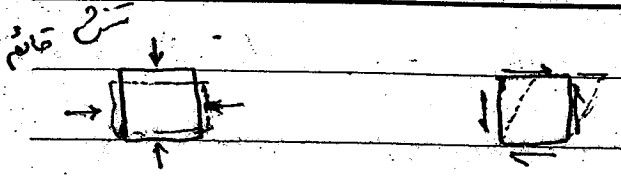


اول اینو دارد حس می‌کنیم

چون تنش برشی داره می‌شکنه پس تقسیر شکل برشی هم داریم

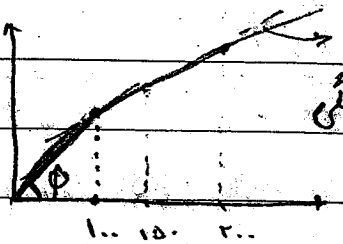
یکنواخت می‌گیریم

Date: Subject:



نیروی برشی ← تنش برشی ← تغییر شکل برشی

در اینجا می‌بینیم با این که نیرو و τ دیگه تغییر نمی‌کنه ولی تغییر شکل داریم هنوز.



صفحه برش اجباری.

الان ها زیر صفحه و بالای صفحه بدون گسیختگی اند

فقط در صفحه برش گسیختگی رخ می‌دهد.

ضریب اصطکاک $= \mu = \tan\phi =$ شیب صفحه

دایره مورآن ها زیر روش گسیختگی است.

ϕ → زاویه اصطکاک

ماسه تمیز و خشک ← $\phi = 30^\circ$

ماده‌ای که نه اصطکاک دارد نه چسبندگی ← آب ← $F = 0$ آب اصلاً مقاومت ندارد.

علت اینکه می‌توانیم روی خاک وایستیم و بار بذاریم به خاطر چسبندگی و اصطکاک است.

ما هم برای راه رفتن و هم برای وایستادن به اصطکاک نیاز داریم.

از حرکت

روش گسیختگی ← چی روش می‌دهد: تاهای گسیختگی ما را

روش گسیختگی خطراست نیست. ولی فرض می‌کنیم که خطراست است.

قوس کم است

آن

MOBIN

Date: Subject:

ضریب اصطکاک به جنس خاک بستگی داره.

اگه در حین ریختن در مقابله متراکم هم کنیم ← برای برش خوردن یا باید دانه ها روی هم سوار شن یا خورد شن. ← به نیروی اضافی ایجاد میکنه.

قائم ↑ میدان بالا

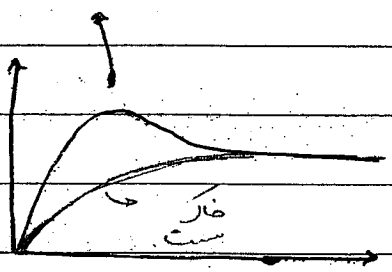
نیروی P در طول آزمایش تا به هنگامی که F وارد میشه جابه جایی فقط در راستای F است.

انرژی قائم + انرژی افقی = انرژی کل

چسبندگی اصطکاک

میزان شکست خاک بسته به اینکه چقدر متراکم شده باشند متفاوت است.

خاک متراکم



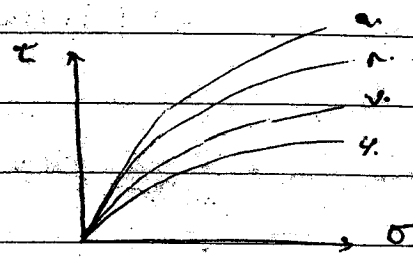
خاک وقتی هم کوبیده میشه (دانه بار) ، هرگاه بار رو کم کنیم باز هم انرژی خودش مقاومت نشون میده. چون اصطکاک ذات خاک است. یعنی خاک کوبیده شده بجز دم خورده ولی باربری به کم کم میشه.

ولی اگه به تنش کوبیده شد باید برید بیشتر دور. فولاد هم مثل تنه.

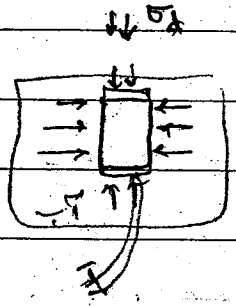
MOBIN

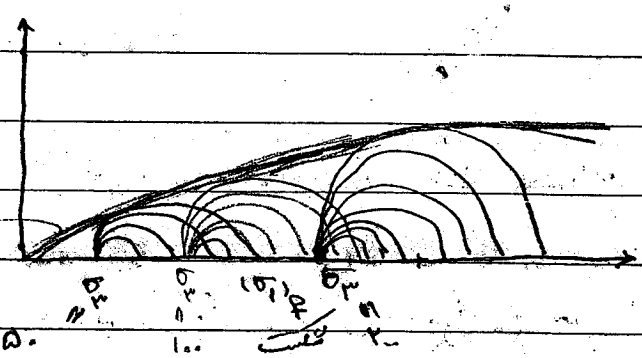
Date: Subject:

هرکدام از پوش ها برای یه تراکم بتنی معین است.

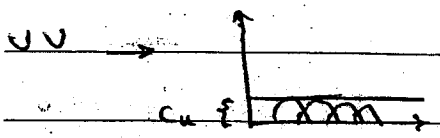


آزمایش سه محوری:





فعلا قول داریم که تقریب میزنیم.



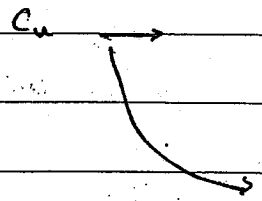
شرایط بارگذاری زهکشی شده

چه وقت پرس آلیاژ شیرینه باشه و آب تونه خارج

همه‌ی پرس هم‌برای ما

بشه میشه نمودار بالا.

آلیاژ ما خیس باشه می‌چسبه به دست. آب دانه‌ها رو بهم می‌چسبونه.

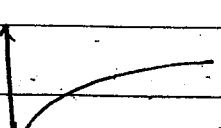


چسبندگی ظاهری ← برا ما سم

یعنی ذرات اشی نیست.

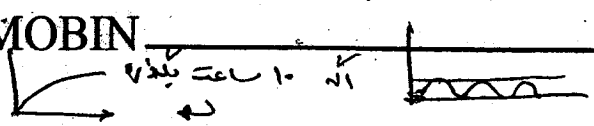
چسبندگی ذاتی ← برا رس

چه رس و چه ماسه آلیاژ شیرینه باشه ←



پوش تنشی از مرکز می‌رود.

ولی ما آزمایشگاه ایجاد این شرایط برای رس (چون نفوذپذیری کمی داره) سخته. چون ما فرصت نداریم در ۱۰ تا ۱۵ دقیقه

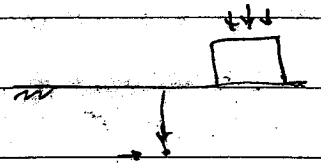


MOBIN

برای اینکه ماسه مقاومت داشته باشه ← باید $\sigma_3 \neq 0$ باشه.

Date: Subject:

برای انجام آزمایش سه محوری باید اول نمونه را اشباع کنیم.



برای صفر شدن $\sigma_3 = 0$ ←

ماسه خشک = قبل از کوتاهتر بار می‌ریزه. $(\sigma_1)_f = 0$ $\sigma_3 = 0$

اگه ماسه خیس باشه یه کم می‌تونه مقاومت داشته باشه.

چسب فقط میان ریز نیست. مثلاً مخلوط ماسه و آب نمک غلیظ که بذاریم تبخیر شه نمک بمونه.

اگه نمک رو جدا کنیم دیگه به هم نمی‌چسبه. اگه آب بیشتر بره دوباره حل می‌شه و چسب از بین می‌ره.

نمک ∧

هرگاه ماسه مرطوب باشه. مقداری چسبندگی از خودش نشون می‌ده.

اشباع ← فقط اصطکاک داره. ? وقتی اشباع باشه چسبیده

ماسه ∧

ریز + آب ← گل واپسیته ولی اگه بار بذاریم روش مثل خمیر له می‌شه.

اگه بذاریم گل خشک بشه ← فیلی بار تحمل می‌کنه

اگه بعد از خشک شدن دوباره بذاریم داخل آب تا آب بخوره و آب کاملاً نفوذ کنه دیگه این بار رو نمی‌تونه تحمل کنه.

پس اشباع و شرایط زهکشی روی ماسه (یعنی فرصت برای خروج یا ورود آب داشته باشه)

کافی

موبین پوش کنیم دوباره از ابتدا می‌گذره.

MOBIN

Date: Subject:

در شرایط زهکشی نشده پس اعضای ساک خوبی از خودش نشون میده.

اگه پس انباع باشه وقتی زهکشی نداشته باشه ←

در ساخت خاکریز ← در لحظه اول آلدرس و انباع باشه می‌شه زهکشی نشده ولی دو سال حتما می‌شه زهکشی شده و تحکیم صورت می‌گیره.

کوتاه مدت

دراز مدت

ازیه ۵ متر به پایین

خط تابت می‌شه.

ازیه عمق بیش‌تر مقاومت افزایشی پیدا نمی‌کنه.

خط صاف ← در محدوده تنش‌های کم درست است.

شناسایی تحت الارضی:

- خاک در محل پروژه:

۱- استفاده از اطلاعات دفتری گذشته نقشه، ارتش جغرافیایی، زمین شناسی، که قبلا کار کرده. در آن جا

۲- بازدید محلی

۳- شناسایی دقیق

فصل ۹ کتاب مولح سرور آزادت

Date: Subject:

شناسایی خاک :

شناسایی ضمنی : بدون گمانه زدن و نمونه گرفتن و فقط با استفاده از حواس مبنایی مثل

اشتقال اصوات ، گرانی نسبی و ... این راه ارزان تر از گمانه زدن است .

نیازبه دستگاه های خاص دارد. مقیاس بزرگتر از پروژه و کوچکتر از زمین شناسی .

شناسایی دقیق : حتماً گمانه باید بزنیم در عمق های مختلف و از خاک های دست خورده

و خورده باید نمونه بگیریم . بعد این نمونه ها رو می بریم آزمایشگاه .

یا آزمایش های درجا ، درجا . همون موقع که گمانه زدیم این آزمایش ها رو انجام می دیم.

- موضوع آب هم مهم است و روی کلیم و مقاومت و ... اثر می ذاره .

فقط وضع موجود توجه کنیم چون این وضع در طول سال ، ماه و روز می تونه عوض بشه .

باید به

در حین اجرای پروژه موضوعی که مورد اهمیت است : اینکه پروژه ها زمان بر است و

چندین سال طول می کشد . ممکنه چند ماه بارون بیاد و شاید حتی یه روز که بارندگی شدید

شه و آب بالا بیاد باعث ایجاد مشکل های زیادی بشه . موضوع آب خیلی مهمه .

در اینجا همه ی نتایج را جمع بندی می کنیم . رسم نمودار و ... در نهایت هم تهیه گزارش .

MOBIN

محوری - تعلیم - برش مستقیم ← باید خاک دست‌گرده

Date: Subject:

Boring of hole ← حفر گمانه ← auger ← مته

دانه‌بالک و هیدروستاتیک و حدود اتربرگ

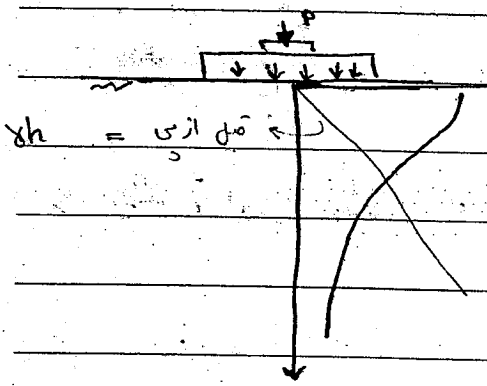
انواع مته داریم. با این کار خاک دست خورده می‌شه.

لوله جدار خاک می‌زنه بیرون. آگه لایه عضو سست رتک پودری که بیرون بیاد ریزش می‌کنه.

تا یه عمق کم می‌تونیم این کار و بکنیم. مته دستی

خاک هرچه نرم‌تر باشه بیشتر می‌تونیم حفر کنیم. این روش معمولاً به جا مایی می‌خورد

که ما نیاز به شناسایی از عمق‌های زیاد نداریم و شناسایی‌های سطحی کافی است مثل راه‌سازی.



عمق تأثیر که.

جاهایی که عمق تأثیر کمه شناسایی سطحی لازم داریم ولی

تعداد آزمایش زیاده. (راه‌سازی)

برای پی شناسایی با عمق نیاز داره. ← مته بادی تور (ماشین)

هرچه قطر گمانه زیاد بشه موتور قوی‌تری میخواد ← هزینه ↑

انواع دستگاه حفاری ← برای گرفتن نمونه دست خورده ← آگه داخلش توخالی نباشه نمی‌باید

دستگاه رو بیاریم بیرون و دستگاه نمونه‌گیری رو بفرستیم داخل

MOBIN

Date: Subject:

اگه داخلش توخالی باشه لازم نیست که دستگاه (مته) رو بیاریم بیرون.

روش دیگر حفاری ← Wash boring ← حفاری شست و شو

۱- جلوگیری از ریزش چاه در حین حفاری ← ۱- استفاده از گل حفاری (رس بنتونیت + آب)

(گل لجن)

۲- استفاده از غلاف گذاری ← قابلیت تورم داره.

۴۰۰ تا ۵۰۰٪ درصد رطوبت داره.

حجم آب خیلی بیش‌تر از ← $\omega = \frac{W_w}{W_s} = 100\%$ ← ω درصد رطوبت خاک (جامد) است.

وقتی خاک داریم ← فشار افقی کم‌تره ولی وقتی آب کل لایه‌ی بالایی رو میگیره فشار افقی زیاد میشه و این فشار افقی برداشته شده توسط آب به خاک برمی‌گرده.

در خاک شن و ماسه ریزش خیلی احتمال داره ← وقتی رس تزریق می‌کنیم دانه‌های رس می‌ره بین شن‌ها مانع ریختن میشه.

مثلاً در هنگام ساختن شمع‌ها که باید چاه بزنن باید حفاری کنیم با گل حفاری، بعد آرماتور می‌ذارن، بعد توسط یه قیف بتن رو می‌ریزن توی لوله. وزن مخصوص بتن بیش‌تره پس گل رو میره بالا خودش میره پایین ← در آخر شمع درست میشه.

MOBIN

Date: Subject:

روش ریگلر : حفاری دورانی . در روش قبل سرمته زمین ضربه می‌زند و خرد می‌کند و مرتب بالا پایین ولی در این جا سرمته دوران می‌کند.

واریته‌ها: مارپیچ

Coring bits

سرمته : الماس ← سخت و گران.

یا فولادی ← دندان اره‌ای

یا تنگستن کاربید ← نوعی الیاژ

تجهیزات حفاری: همه چیز و خراب می‌کند.

percussion drilling ← برای خاک های خیلی سخت یا سنگ.

wash boring ← ضربات سنگین وارد می‌کند. برعکس ضربه‌ای می‌زند

فرق percussion با شست و شو؟

نمونه‌گیری از خاک sampling in soil

disturbed sample ← دست خورده ← دست خورده است و اطلاعی بهمراه دارد ولی بکر نیست

اگه شرایط خاک در نمونه‌گیری تغییر کنه ← دست خورده.

نمونه دست نخورده هرگز قابل دستیابی نیست. مثلاً اگه یه خاک در عمق ۳ متری باشه

وقتی میاد بیرون تنش قائم و افقی صفر میشه.

دست نخورده : موقع نمونه‌گیری ساختمت و بافت نمونه عوض نشه.

لوله به قطر خارجی D و قطر داخلی D_s . فولاد ← به اندازه ضخامت خاک روعت میره و به اندازه قطر

MOBIN ← داخلی روی کره ← به ضخامت جدار تماس با

Date: Subject:

هرگاه نمونه گیر جدار نازک باشد ← نمونه دست خورده می شود.

هرچه ضخامت ↑ ← دست خورده تر. نمونه استاندارد sp

split barrel: به لوله که از طول نصفش کربن، دهنه نمونه گیری داریم

split barrel ← براساس این که چند تا ضربه بزنیم این نمونه گیری انجام شود

split barrel ← ضربه ای

split barrel ← اندازه گیری

split barrel ← اولین بار

split barrel ← به شکاف، دو قسمت جدا

split barrel ← به آزمایش در محل هم انجام می دهیم.

split barrel ← ضخامت پیش تنه.

split barrel ← آزمایش می شود.

split barrel ← برای نمونه هایی که در آزمایشگاه دانه بندی می شود

split barrel ← در شن و ماسه هم کاربرد دارد.

split barrel ← برای نمونه هایی که در آزمایشگاه دانه بندی می شود

split barrel ← آله حین آزمایش از بالا وارد می شود

split barrel ← حال نمونه بیرون

split barrel ← دقیقا کامل معلوم

با این کار خاک دست خورده می شود. آزمایش هایی که می توانیم با خاک دست خورده انجام دهیم مثل طبقه بندی است.

نمونه ای

shelby ← جدار نازک ← دست نخورده ← خاک گرفته می شود

برای ← نمونه ای که از آن استفاده می شود

لوله است و نه خارجی فرستیم پایین نه ضربه

برای خاک شن و ماسه کاربرد ندارد چون ته لوله ضربه بزنیم لبه اش له می شود.

برای خاک های ریزدانه که مقاومتشان پایین است استفاده می شود.

آله های ریز باشد طوری که بتوانند بیرون بیایند، بازهم قابل استفاده است.

دستگاه

دست خورده، باید هر طوری که دارد حفظ شود. باید درهان انتدار که بالا آوردیم باید تکان داریم.

برای انجام آزمایش ← مجبوری باید دقیق بدانیم که نمونه در چه عمقی از خاک برداشت شده.

www.vepub.com
Publish Your Mind

MOBIN

Date: Subject:

دست خوردگی در خاک های ریزدانه به شدت می‌تواند نتایج آزمایش ها را تغییر دهد.

خاک های ریز دانه به دست خوردگی بسیار حساس اند به همین دلیل تمهیدات لازم برای

گرفتن نمونه دست نخورده از رس زیاده.

خاک های ریز دانه چون چسب دارن بعد از نمونه، ساخت و بافت آن ها عوض نمی‌شه.

ولی آله شن و ماسه تمیز و خشک باشه بهم می‌ریزه. به طور معمول از خاک دست دانه نمی‌توانیم

نمونه دست نخورده بگیریم چون ساخت و بافتشان تغییر می‌کند.

آله وزن مخصوص در محل و ابعاد نمونه (استوانه) مقاومتی که می‌ده نمونه به دست نخورده

در خاک های دست‌نخورده در آزمایشگاه است.

نمونه دست نخورده ولی بازسازی شده.

این کار رو بارس نمی‌توانیم بکنیم.

$A_r = \frac{d_o^2 - d_i^2}{d_i^2} \times 100$ نسبت سطحی، سطح داخلی - سطح خارجی / سطح داخلی $\times 100$

Area ratio

$A_r \uparrow$ ← دست خوردگی ↑

آله A_r حدود ۱۰ درصد بشه می‌شه دست نخورده.

۱۳ تا ۱۲

shelby ۹

split ← ۹۵٪

MOBIN

Date: Subject:

osterberg piston ← نمونه جدار نازک سه پیستونی

← کمک می‌کند که دست خوردگی کم بشه. دست خوردگی نمونه نسبت به روش شلبی کم‌تر است.

rock core ← نمونه‌گیری از سنگ (مغزه‌گیری)

sampling

سالم بودن سنگ خیلی اهمیت داره.

اگه سنگ یکپارچه باشه و هوازدگی و ترک نداشته باشه

محکم‌ترین جایی که میشه روش پارگا است.

$RQD = \frac{\sum L_a}{L_t}$ شاخص کیفیت سنگ — عالی ۹۰ تا ۱۰۰٪

L_t : طول کل نمونه‌گیری

L_a : طول کل تکه‌هایی که از 10^{cm} بیشتر است و در امتداد هم قرار می‌گیرند و اندازه می‌گیریم.

یعنی سالم تا سانتی و نسبتاً با صدمه ولی قابل قبول کوچیز از دور طولشو

نمونه‌گیری ارتعاشی ، چعبه‌ای ، drag line ، برای راهسازی

آزمایش‌ها ← درمحل یا عمران

آزمایشگاهی

درخاک‌های دشت دانه عموماً نمی‌شه نمونه دست نخورده گرفت.

درماسه نمی‌شه نمونه دست نخورده گرفت؟ نمی‌شه. باید آب اطرافش یخ بزنه ، پرهزینه است.

MOBIN

Date: Subject:

آنقدر وزن مخصوص در محل برای سن و ماسه را بدانیم و در آزمایشگاه آن را به دستگاه مقاومت فشار نمونه گیری

می دهد که برابر همان مقاومت در محل است.

برای متراکم ماسه : ۱- ریختن در قالب و کوبیدن ← ویبره کرده ← بارندگی
۲- بارش ← بارش خشک
بارش همراه آب

هر چه مقداری ماسه را در ضعف بریزیم و ضعف را در قالب بزاریم با عوض کردن ارتفاع ضعف تراکم های مختلف به دست می آید.

وقتی سوراخ ضعف

هر چه ضعف فرضی ماسه ها تا قالب نزدیک باشد حالت سست تر پدید می آید سست ترین حالت کل خروج ماسه قالب ۲ تا ۳ فاصله داشته باشد. در این حالت تراکم صفر می شود.

هر چه ارتفاع بالاتر بیاید در حین سقوط ضربه می زند به دانه هایی که قبلاً ریخته شده. هر دانه ای دانه قبلی خود را می کوبد و می تواند تراکم های ضلی بالا دهد.

در هر سه روش ضربه داریم.

تنش پوک ← سن و ماسه اش از هم فاصله داره و مقاومت کمی داره پس باید ویبره کنم تا سن و ماسه بهم نزدیک بشه.

دانه ها به هم نزدیک شدن یعنی کم شدن حجم منافذ، تراکم بیشتر، وزن مخصوص ↑

با عوض کردن ارتفاع بارش می تونیم تعیین کنیم که چه وزن مخصوص خشکی ایجاد شده و با γ_d محل برابر کنیم.

MOBIN

Date: Subject:

نمونه‌های دست خورده را از لایه‌های زیرزمینی (زیر زمین) یا دست خورده باشد، می‌توانیم

گرفت. این‌ها هم دست خوردگی حساب اند. آنها هم بهتر نمونه‌ای توانیم شرایط محل رو در

آزمایشگاه دوباره ایجاد کنیم.

آزمایش های صحرایی (در محل، درجا):

۱- آزمایش نفوذ استاندارد (SPT): در این نمونه گیری به آزمایش صحرایی هم انجام

می‌دهیم.

تعداد ضربات را می‌شماریم. آله قطر خارجی ۲ اینچ با طول و وزن چکش ۱۴ پوند و

ارتفاع سقوط آزاد ۳۰ اینچ، دستگاه نمونه گیر سه لوله که بهش گفته شده.

نمونه گیر را می‌زاریم در ته گمانه، مواظب که خاکی را متوقف کردیم و دستگاه حفر را

بیرون آوردیم و نمونه گیر را فرستادیم تو. شروع می‌کنیم به ضربه زدن. باید سه تا ۶ اینچی

(حدود ۱۵ سانتی) جهت ضربه لازم است که ۶ اینچ اول فرو بره و برای ۶ اینچ دوم و

سوم. نمونه گیر رو میاریم بیرون. طبق استاندارد بتعداد ضربات لازم برای نفوذ

۶ اینچ دوم و سوم می‌گیم تعداد ضربات استاندارد (N) = ۴ عدد (یا SPT)

۶ اینچ اول چون دست از آن جایی که حفاری تمام شده است، خاکی بهم خوردگی داره

که حفاری هم ۲ سانتی پایین‌تر رو هم می‌ریزه

MOBIN

Date: Subject:

ولی در ۶ in دوم و سوم عمقی خاک رو بهم نمی‌ریزه.

هرچی تعداد ضربات ↓ خاک سست‌تر و کم‌مقاومت‌تر.

عددی که از این طریق به دست می‌آید اصلاح شده است

عواملی مثل رطوبت و ... تأثیر دارند مثل مقاومت خاک.

هرچی تعداد ضربات ↑ خاک مقاوم‌تر است.

دستگاه بسته به

دستگاه ۲ جنس دستگاه و اتصالات آن.

دستگاه بازده‌های متفاوتی داره مثلاً یکی ۸۰ درصد انرژی رو به پایین منتقل کنه و یکی ۳۰ درصد

دشت لخته و ریز دانه اشباع زهکشی نشده ← هرچی فاصله جانبه ↑ مقاومت ↑

مثلاً اگه از یه خاک در عمق ۵ متری نمونه گرفتیم با نمونه‌ای که از عمق ۱۰ متری گرفتیم فرق می‌کنه.

پس یه ضریب اصلاح می‌خواد. عمق

اگه قطر نمونه خیلی زیاد باشه. مثلاً با حالتی که قطر کله فرق داره وقتی هم ضریب می‌خواد.

انرژی‌ای که توسط دستگاه منتقل می‌شود

$E_{in} = W/A$ انرژی که به لنگ وارد می‌شود.

انرژی واقعی که صرف نمونه می‌شود

بازده $= \frac{E_a}{E_{in}}$

انرژی ورودی

MOBIN

Date: Subject:

E_h ← انواع مختلف داریم تصحیح داره.

تصحیح طول میله هایی که استفاده میشه ← $C_d \geq 1$

تصحیح خود نمونه گیر (پوشش داخلی) ← C_s ← نمونه گیر استاندارد بدون غلاف = 1

= غلاف دار ← 1

تصحیح قطر گمانه (که با چه اندازه ای حفاری شده) ← $C_b \geq 1$

تصحیح فشار سربار وجه انتظاری انجام میشه. ← C_N

$$C_N = \left[\frac{95.76}{P_o}\right]^{\frac{1}{2}}$$

C_N ← ضریب اصلاح سربار ← مختص خاک های ماسه ای

P_o ← فشار سربار

$C_N \leq 2$

SPT ← شش متر قائم در ترازی که آزمایش انجام میشه.

$N_{cor} = N \cdot C_N \cdot E_h \cdot C_d \cdot C_s \cdot C_b$ ← عدد اصلاح شده SPT ی

انجام آزمایش خیلی ساده است و کاربرد زیادی داره.

وقتی برای شمع و پی از نتایج این آزمایش استفاده می‌کنیم خیلی نزدیک نیست. چون ضربه است و استاتیکی نیست. (نمی‌توانیم مدل سازی صحیح ریاضی کنیم.) فقط از قاعده استفاده می‌کنیم.

هرچه تعداد ضربه ↑ مقاومت ↑ استفاده می‌کنیم.

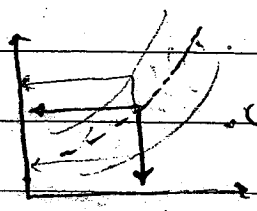
N آزمایش سه‌بعدی و SPT رو باهم انجام بدیم در ۵۰۰ نقطه ← طبق آماریه روندی مشخص معلوم میشه.

MOBIN

γ, D_r, ϕ, q_u

Date: Subject:

اصطکاک خاک ـ تراکم ـ مقاومت زهکشی شده ـ اشباع ـ زاویه ارتجاع



نتایج آزمایش SPT روبا

چون دستگاه های مختلفی داریم بایدازیه استاندارد استفاده کنیم مثل N_{60}

N_{60} ← عدد اسپتی بران دستگاهی که ۶۰ درصد انرژی را به نمونه کلیه وارد می‌کند.

جهت نفوذ نمونه‌گیر در خاک

آله دستگاهی ۷۰ درصد رو منتقل کنه باید تبدیل کنیم به ۶۰ درصد و بعد از جداول استفاده کنیم.

مقادیر N رو ارتباط می‌دیم به D_r و اصطکاک خاک و چسبندگی و درشت دانه

اصطکاک ← جنس (زبری)

تنش وبست دانه‌ها

نیروی اصطکاک هم نیروی عکس العملی است یعنی باید به نیروی دیگه‌ای باشه.

وقتی می‌گیم اصطکاک خاک یعنی max حالت اون.

وقتی خاک سسته یه ϕ و وقتی خاک متراکم یه ϕ دیگه داره ← خاص تنش وبست دانه‌ها.

وقتی خاک کاملاً سست باشه یه حداقل ϕ داریم ۲۸ که به زبری و جنس بستگی داره

خاک دانه‌ای و با بیش‌تر از ۵ درصد $\phi = 20 + 0.15 D_r$ ←

لای

کم‌تر ← $\phi = 30 + 0.15 D_r$

MOBIN

Date: Subject:

ارتباط بین SPT با C_u و q_u :

$$q_u = \bar{k} \cdot N_{cor} \quad (kPa)$$

اگر رس اشباع باشد ضریب نیز ثبت شده است چون ضریب در یک لحظه ولوی شد.

$\bar{k}$ = 12 متوسط

۲- آزمایش نفوذ مخروط CPT : به سری محدودیت دارد مثلاً اگر ماسه سنگ باشد نمی‌توانیم وی استفاده کنیم.

استفاده می‌شود که این مخروط به داخل خاک می‌رود. بار ضربه‌ای نیست و استاتیکی است.

سرعت بارگذاری پایین و مشخص است. ↓ ۰

وقتی سرعت بارگذاری پایین ← استاتیکی صرف می‌کنیم.

ضربه نمی‌زنیم فشار وارد می‌کنیم که هرچه بیشتر باشد بیشتر در خاک فرو می‌رود.

این آزمایش به واقعیت نمونه‌ی نزدیک‌تر است.

برای این آزمایش گمانه حفر نمی‌کنیم از سطح زمین مخروط با فشار وارد خاک می‌شود.

هرچه فشار لازم برای فرو رفتن مخروط در خاک ↑ ← خاک سخت‌تر و مقاوم‌تر

اگر خاک خیلی سفت باشد وانت می‌رود بالا و باید به کمپرسی بیاریم تا بتونه فرو بره.

MOBIN

برای q_c ← مست قطر کم برای f_c ← مست قطر زیاد
(غلاف دار)

Date: ۱۴ Subject:

دستگاه: تویکش که مخروطی است که زاویه رأس آن ۶۰° است. ساخت عاصره کمپانی.

آزمایش در سه مرحله انجام می‌شود ← مقاومت جداره جایی که قطر زیاد. میره پایین

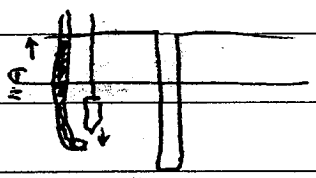
مقاومت نوک ← قطر کم ← قطرهای متفاوتی دارد.

کاربرد: سختی خاک و ϕ و c ← جداره و نوک با هم

مثل داچ کن ← حفار هلندی

مشکل آبی که از این آزمایش به دست می‌آید پیزومتری نیست.

اگه پیزومتر باشه ← فشار آب منفذی ↑ ← آب در پیزومتر می‌ره بالا



مدل مکانیکی ← مدل الکتریکی

مشاهده می‌کنن ← پیزومتر ← با قرار دادن پیزومتر در داخل مخروط، فشار آب حفره حالت‌های مختلف حفر زدن. استفاده از ماشین‌های مختلف. نیز اندازه‌گیری می‌شه

این آزمایش بدون حفاری است ← پیوسته تغییر مشخصات خاک رو می‌ده.

ولی در SPT اینطوری نیست.

↓

لحظه به لحظه می‌ره پایین و مقاومت رو ثبت می‌کنه به طور پیوسته مشخصات رو ثبت می‌کنه.

آلت عوض شدن سر در لوله SPT سفته می‌بینم و اگه در حفاری عوض بشه و مشخص نباشه نمی‌فهمیم. در لوله

سنسور دماسنج ← برای اینکه اگه حرارت محوطه عوض بشه معلوم باشه.

MOBIN

Date: Subject:

سنسور جاسازی شده موج برشی یا فشاری هم می‌توانیم بزاریم و سرعت امواج ثبت می‌شه که ناشی از تنش موثر است.

سرعت ثابت باشه یعنی مشخصات عوض نشده.

مقاومت مخروط یا نوک q_c

اصطکاک پوسته یا جداره f_c (محلی اندازه‌گیری)

تنش یا فشاری که در هر نقطه ایجاد می‌شه. یعنی در حالت کشیدگی.

$q_c = \frac{Q_c}{A_c}$ ← نیرویی که برای نفوذ نوک مخروط

$f_c = \frac{Q_f}{A_f}$ ← نیرویی که سبب غلبه بر اصطکاک جداره می‌شه.

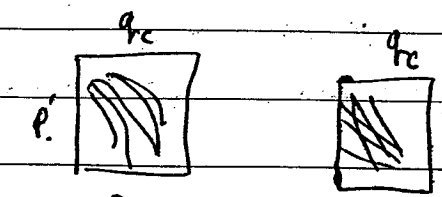
↓ مقاومت برشی

$Q_t - Q_c = Q_f$

$\frac{f_c}{q_c} = R_f$ = نسبت اصطکاک ← برای تعیین نوع خاک

روابطی بین q_c و D_r و ϕ به دست می‌آید (آماری)

↓ نقطه‌ای که مخروط قرار داره.



خاک ماسه تراکم‌پذیری و اصطکاک مهم است.

MOBIN

$q_c = N_k * C_u + P_0 \rightarrow C_u = \frac{q_c - P_0}{N_k} \rightarrow q_u = 2C_u$

می‌توانیم با توجه به نتایج CPT نوع خاک را مشخص کنیم.

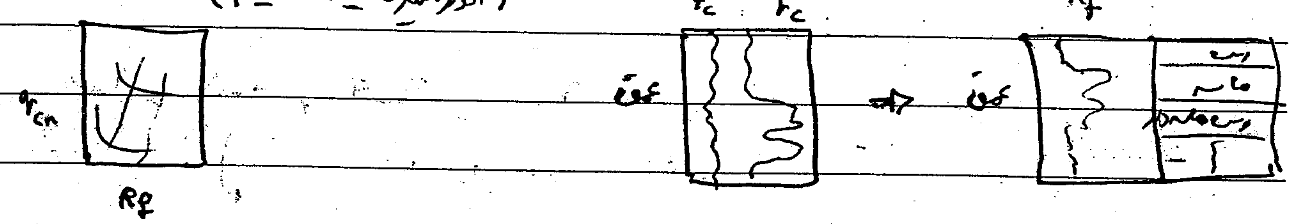
بدون خاکبرداری نوع خاک را حدس می‌زنیم.

اصلاح شده $q_{cn} = q_c (1 - 1.25 \log P'_0)$

q_c را برای عمقی که آزمایش انجام می‌شه اصلاح می‌کنیم $\rightarrow q_{cn}$

q_{cn} و R_f $\rightarrow$ می‌توانیم بدون خاکبرداری حدس بزنیم که خاک چه جوری تغییر کرده.

(ابزار اندازه‌گیری غیرمستقیم)



$R_f \rightarrow$ ۰ – ۵ ٪ شن سست

شن متراکم برای آزمایش CPT قابل کاربرد نیست.

Correlation

ارتباط بین نتایج SPT و CPT : به روش آمار و احتمال

$q_c = 0.4 N$ بدون بعد $(\frac{MN}{m^2}) \rightarrow q_c$ واحد

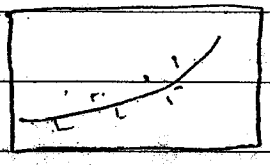
بعد داره

یه جدول داریم که ارتباط بین N اصلاح و q_c و ϕ و D_r رو نشون می‌ده.

mean grain size : قطر دانه‌ای که ۵۰٪ کوچکتره و ۵۰٪ بزرگتر از آن. D_{50}

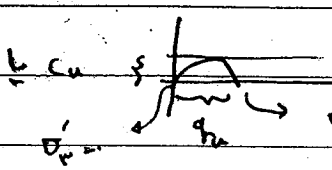
Date: Subject:

$q_c \rightarrow \frac{kg}{cm^2}$



D_{50}

مقاومت مثلاری تک محوری ← $\sigma'_3 = 0$ σ'_1



اگه q_c بزرگ باشه ← p_0 خیلی اهمیت نداره

مثال: ۹-۷، ۹-۸، ۹-۹، ۹-۱۰ ...

↓

له زوج مرتب ۸۸ و ۱۳ رو پیدا می‌کنیم.

چون آب نفوذ ← $\gamma' = \gamma$

سطح زیرزمینی پس تراز نقطه آزمایش است.

پوند انگلیس ← ۲۰۰۰ × ۴۵۳٫۶

۳- آزمایش نفوذ سنجی (پرسیومتری):

باید حفاری کنیم (بدون ریزش) و می‌توانیم در عمق های مختلف آزمایش را انجام بدهیم.

می‌خواهیم به مقاومت دیواره وارد کنیم. سختی خاک به دست می‌آید.

تفسیر شکل محوری ← هسته

تفسیر شکل برشی ← نفوذ سنجی

MOBIN محمدی

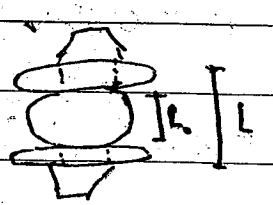
Date: Subject:

نمونه را خارج کرده و دور ریخته و داریم به دیواره فشار وارد می‌کنیم. تا به عمق مشخص تا 25 شیب دارد.

اعداد به دست آمده به طور غیر مستقیم است. مثلاً E به دست آمده می‌تواند ضلع مکعب باشد.

می‌توانیم از اعداد به دست آمده به طور مستقیم در طراحی در وسیع استفاده کنیم.

لاستیک را به دور یک قیف فولادی توخالی می‌اندازیم.



علت: آن که به لاستیک داشتیم در وسط فشار افقی وارد می‌شد و هر کدام فشار با زاویه وارد می‌شد.

یک شکل مخصوص دوجداره داریم. داخلی آب و خارجی گاز.

ولی در اینجا محفظه وسطی فقط فشار افقی وارد می‌کند. و دیواره‌ها نه را به بیرون حمل می‌دهد.

به کلیه فشارها منع داریم. و به حجم منع

وقتی که محفظه‌ها اشغال است یک حجمی دارد که کار خانه می‌دهد.

حجم ورودی + حجم اولیه محفظه

قبل از حفاری که فشاری در خاک داشتیم وقتی حفاری انجام می‌شود فشارها دوباره می‌دارند.

و این به تغییر شکل رخ می‌دهد و کمانه جمع می‌شود (بسته به نوع خاک دارد.) که تغییر شکل زیاد باشد ریزش می‌کند و نمی‌توانیم آزمایش کنیم.

وقتی آزمایش می‌کنیم اول حجم کمانه می‌دهد به حجم قبل از حفاری.

MOBIN

Date: Subject:

حجم اولیه = حجم دستگاه بعد که حجم نمونه را (سولید) به حجم اولیه بعد حل کرده

و حجم رو زیاد می‌کنه. به صورت تصاعدی است. در نتیجه تغییر شکل‌ها و فشار زیاد و

هرچه جلو می‌ره کم‌تر می‌شه. در محیط محقق رفتار خاک از حالت گسسته خارج می‌شه.

تغییر شکل زیاده و

پس نمی‌توانیم هر چیزی خواستیم فشار وارد کنیم. انتهای آزمایش جایی که حجم (۰) دوبرابر

حجم اولیه شده. فشاری که حجم محقق رو دوبرابر حجم اولیه می‌کنه ← فشار نهایی

آزمایش

قطر نمونه مهمه که چقدر باشه.

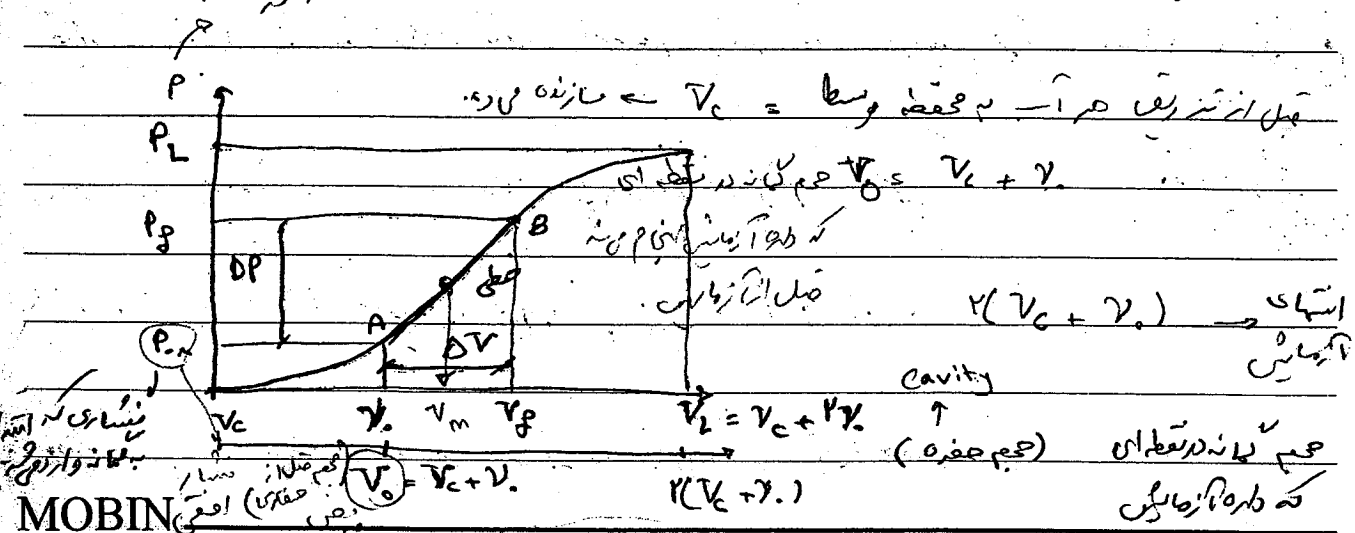
D_h قطر نمونه و D_p قطر محفظه (Probe)

$D_p < D_h < D_p$ یا

← صاف‌تر دیواره برای جلوگیری از تریدن.

نحوه: دستگاه رو فرستیم در نمونه و دیتای مختلف آزمایش می‌گیریم.

محاسبه حجمی که وارد محفظه می‌شه ← افزایش حجم نمونه



قبل از تزریق هوا به محفظه وسط = V_c ← سازنده می‌دهد.

حجم کاوندر نقطه‌ای $V_0 = V_c + V_0$

که دیواره آزمایش تغییر می‌شه

قبل از آزمایش.

انتهای آزمایش ← $2(V_c + V_0)$

حجم نمونه در نقطه‌ای که دیواره آزمایش (حجم حفره)

انجام می‌شه.

فشار → $P_0 = \sigma_h = k_0 \sigma_v$ معلوم ← به دست می‌آید.

MOBIN

Date: Subject:

$V = V_m = V_c + \frac{V_o + V_p}{2}$ $\qquad V_o = V_c + V_o$

به فشار آب داریم به خاطر اختلاف ارتفاع ← تصحیح نرفاد

↓

فشار آب + فشاری که از فشار سنج می‌خوانیم

$P_{oh} = (\gamma z - u) k_o + u = P_{om}$ $\qquad k_o = 1$

آب

E_{pm} ← ضریب فشارسنجی

$E_p = 2G_s(1+\mu) = 2(1+\mu) V_m$

$\mu \simeq .۳۳$ $\qquad E_m = ۲,۹۹ V_m \cdot \frac{\Delta P}{\Delta V}$

← همان E_p است که μ رو ۰,۳۳ گرفته.

با استفاده از آمار و احتمال:

$C_u = \frac{\bar{P}_l}{9}$ $\qquad$ فشار نهایی

↓

$\bar{P}_l = P_L - P_{oh}$

مثال ۹-۱۱

مسائل ۹-۲ و ۹-۳، ۹-۴، ... ۹-۱۱ آخر $\qquad$ تحویل یکشنبه سر کلاس

۴- آزمایش سنج مسطح: اتساع

dilatometer → اتساع

بدون حفاری دستگاه را وارد خاک می‌کنیم. در عمق های مختلف می‌توانیم آزمایش را با فشار انجام بدهیم.

MOBIN

Date: Subject:

اندازه گیری شار و جابه جایی داریم. به شکل زیر:

اول به مقدار شار وارد می‌کنیم تا عقب‌نشینی سندان را جبران کند. خاک را فشرده کند.

P_1

بعد شار را ادامه می‌دهیم تا عقب‌نشینی $1/1^{mm}$ جابجایی ایجاد کند.

P_2

بعد دوباره شار را کم می‌کنیم تا عقب‌نشینی برسد به همان جایی که مماس بوده.

P_3

اگه رفتار خاک الاستیک کامل بود $P_2 = P_3$

پلاستیک کامل

$$\text{شاخص ماده} = I_D = \frac{P_2 - P_1}{P_2 - u}$$

فشار آب منفی در نقطه‌ای که آزمایش انجام می‌شود

$$\text{شاخص تنش افقی} = K_D = \frac{P_1 - u}{P_0'}$$

فشار سربار قبل

$$\text{ضریب اسلاع مستقیم} = E_D = 34.7 (P_2 - P_1) \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$\text{سختی خاک} \quad E_s = (1 - \nu^2) E_D$$

www.vepub.com
Publish Your Mind

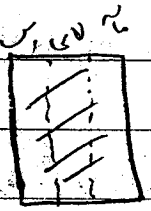
$$\text{ضریب فشار خاک در حالت سکون} \quad K_0 = \left(\frac{K_D}{1.5}\right)^{0.47} - 0.6$$

هم تنش وارد می‌کنیم هم سختی خاک و K_0 را جابجایی را اندازه می‌گیریم.

MOBIN

Date: Subject:

چون فرضیات مختلف است با آزمایش های مختلف برای k_0 عدد یکسان به دست نمی آوریم. مثلاً نوع جابه جایی در این آزمایش با آزمایش CPT متفاوت است. می توانیم آزمایش های مختلف انجام دهیم و نتایج گلن هارو متوسط گیری کنیم.



می توانیم خاک رو طبقه بندی کنیم. بدون حفاری تخمین می زنیم که در عمق های مختلف نرم و سفت و ... است. این آزمایش برای ماسه و رس روی صفر است. نوع خاکی دارد. نوع خاکی نیز.

compressible ← خاک با تراکم زیاد ← مسلط سازی می شه.

خاک نباتی ← پوک است تا ریشه درختان بتونن رشد کنن. تخم زدن خاک رو پوک می کنه.

این آزمایش فقط برای 1^{mm} جابه جایی تعریف شده. همه جابه جایی نیست ← ولی آزمایش مشاهده ای همه جابه جایی است.

آزمایش مشاهده ای اطلاعات بیشتری نسبت به این آزمایش می دهد.

ضخامت این دستگاه کم تره و کم تر خاک رو دست نخورده می کنه.

فرق CPT با پرسیومتر؟ CPT مقاومت نهایی خاک رو می ده. (در نوک و اصطکاک جداره رو می ده)

ارتباطی بین تغییر شکل و مشاهده پیدا نمی کنیم.

MOBIN

Date: Subject:

در پرسیومتر: مقاومت نهایی رو به دست میاریم فقط مشار افقی رو درمیاریم.

ولی ارتباط بین مشار افقی و تغییر شکل افقی به دست میاریم. با فشارهای مختلف

تغییر شکل های مختلف داریم.

اول SPT که از همه ساده تره انجام میدن. بعد CPT

دست نخورده میره؟

۵ - آزمایش برش پره: حین ۳۰ کتاب

چهارتا پره به زاویه ۹۰ درجه باهم دارن و ارتفاع ۲ in و قطر ۴ in

باید حفاری کنیم بعد اونو میاریم و دستگاه نمونه گیر رو میفرستیم تو بعد فشار میدیم که

پره وارد خاک بشه از ارتفاع خودش (طوری که بالا و پایین دستگاه رو بپوشونه)

خاک اون زهکش شده

فقط برای خاک ریز دانه است و مقاومت زهکش شده خاک ریز دانه رو میده

کلیه سطح

دانه

لنگر پیچش وارد میکنیم. خاک مقاومت میکنه و باید هی لنگر رو زیاد کنیم تا

پره ها بر مقاومت خاک غلبه کنه که زور خاک بیش تر بشه این پره ها گسیخته

میشن. به استوانه گسیخته میشه. (یه استوانه با ارتفاع پره و به قطر دو پره متوالی)

اگر ارتفاع ۴ in باشه و قطر دو پره متوالی ۲ in باشه استوانه قطر ۲ in و ارتفاع ۴ in

MOBIN

Date: Subject:

وقتی تسلیحات وجود مقاومت برشی است. و برای خاک برشی دانه مقاومت برشی را با

C_u نشان می‌دهیم. ساعت جایی استوانه و دو قاعده بالا و پایین

بعد لنگر نیروی برشی که در برابر تسلیحات می‌کنند را محاسبه می‌کنیم و سپس می‌گوییم با لنگر

که در سمت بالا به صورت دستی وارد می‌کنیم.

لنگر مقاوم مربوط به چسبندگی یا مقاومت برشی که در سطح جانبی ایجاد می‌شود

$$= \overbrace{(2\pi r L \times C_u \times r}^{\text{لنگر نهایی}} + 2\pi r^2 \times C_u \times (0.637r)) = 2\pi r^2 C_u (L + 0.637r)$$

چرا 0.637r ؟ تنش برشی به صورت یکسان توزیع نمی‌شود.

فاصله نسبت به مرکز لنگر گیری می‌کنیم پس می‌شود $F \times \frac{2}{3}r \Rightarrow \frac{2}{3} = 0.637$

لنگری که از بالا وارد می‌کنیم $= P \times = T = 2\pi r^2 C_u (L + 0.637r)$

$$\Rightarrow C_u = \frac{T}{2\pi r^2 (L + 0.637r)}$$

که بعد از آزمایش نمونه گیری کنیم و آزمایش تک محوری و سه محوری انجام بدهیم نتایج یکسان

نمی‌شود. هدف نهایی ما این است که با اعداد به دست آمده بتونیم طراحی کنیم.

شکل واندازه نمونه و نوع آزمایش روی نتایج تأثیر می‌گذارد.

MOBIN

Date: Subject:

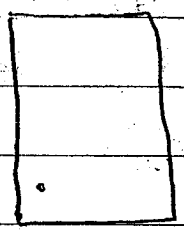
آنه در جایی که دست نخورده رخ داده مثلا شیب اخیم بودیم. در آن جا ضریب پایداری ①

است بعد میرسیم آزمایش برش پره انجام میدهیم.

سطح لغزش معلوم است باید S_u یا C_u چقدر باشد تا ضریب ① شود بعد با عملکرد

از آزمایش برش به دست آوردیم مقایسه میکنیم و نتایج رو اصلاح میکنیم.

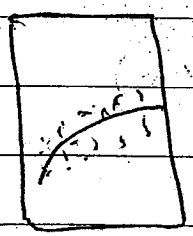
باید C_u رو تصحیح کنیم.



$I_p = PI = LL - PL$

$C_u \times \lambda = C_u$ همین آزمایش برش پره

این نمودار حدود پلاستیسیتی را نشان میدهد.



$\frac{C_u}{P'}$

I_p

روش های دیگه ← به جای ۶ پره از ۸ پره استفاده کنیم با ارتفاع دیگه.

هرچی نمونه ریز ↑ نیروی لازمه ↑ ضخامت ↑ تا نشکنه

Date: Subject:

اکتشافات ژئوفیزیکی :

ژئو = زمین هرگاه از فیزیک برای شناسایی زمین استفاده کنیم ← ژئوفیزیک

وقتی داریم ژئوفیزیک بکار می بریم باید تغییر داشته باشیم. یعنی از شناسایی ژئوفیزیکی تغییرات

را متوجه می شیم. (بدون حفاری) تغییر لایه ها را می فهمیم مثل نمک یا لایه ی آبدار یا حفره ها (غار)

آنه وزن مخصوص خاک نسبه ۲ یا بیشتر می فهمیم که لایه عوض شده و به لایه سخت (مثل سنگ)

که درجات طبیعی ۲٫۷ تا ۲٫۶۷ است.

میفهمیم رسیدیم: وجود نفت و گاز ← با شناسایی ژئوفیزیکی می فهمیم

۱- روش انکسار لرزه ای :

روی زمین لرزه درست کنیم (بمب) موج در لایه تغییر صفحه به زمان تولید می شود

آنه منتظر رو فرض نکنیم. نکته داریم موج تولید می شه ولی آنو دلش نمیخواد موج ایجاد می شه.

محل فرودش عوض می شه. (ما کاری روحش نمی کنیم نه تشویق)

در این عمل چون جای تشی عوض می شه جای نیرو عوض می شه. مرتبت ← نیرو = انرژی

موج: عوض شدن محل تشی صفحه نسبت به زمان در یه محیط مادی. وقتی که تشی

نسبت به زمان صفحه است گرشی متغیر به زمان هم داریم.

عوض شدن محل گرشی صفحه نسبت به زمان در یه محیط مادی

MOBIN

Date: Subject:

تراکم ↑ ← سرعت ↑ در این روش فقط موجی رو که اول می‌رسه کار داریم.

آله حس گیرنده محل تولد نزدیک باشه ← موجی که مستقیم می‌ره زودتر می‌رسه.

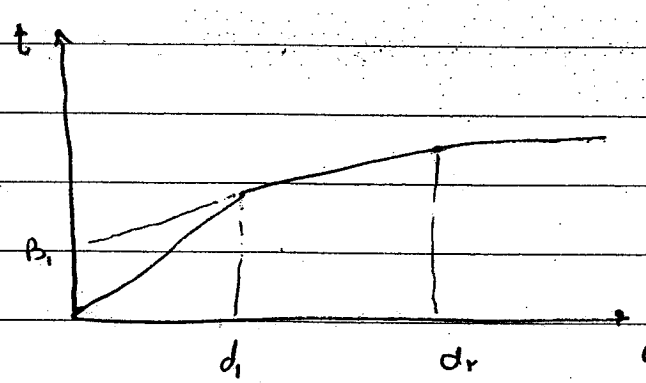
فاصله اش زیاد باشه ← مثلاً ۱۰ متر موجی که مستقیم می‌ره (با ای سرعت

بیشتری داشته) زودتر میرسه.

زمان رسیدن اولین موج را اندازه میگیرن.

d_1 → فاصله گیرنده از محل

اولین موج، موج مستقیمی یا طول می‌کشد، چون سرعتش بیشتره.



خط راست

شیب خط = $\frac{1}{\text{سرعت}}$

$\frac{1}{v_1}$ → معکوس سرعت در لایه اول

$\frac{1}{v_2}$ → سرعت انتشار موج ناشی از شکست نرمال در لایه دوم

MOBIN

Date: Subject:

به شرطی که لایه های متراکم‌تر بتوانند از بالا به پایین و سرعت زیاد شود به این شکل حاصل می‌شود

$$H_1 = \frac{\phi_1}{2}\sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}}$$

ضخامت لایه اول

این فرمول ها برای لایه سطح است.

جدول حاکی است که سرعت صوت به صورت تقریبی در لایه‌های مختلف نشان می‌دهد.

وقتی سنگ بستر خیلی محکم و سالم باشد به تونه سرعت ها خیلی بالاست.

خاک های خیلی رطوبتی است و سرعت کم می‌شود.

اگر آب داشته باشیم به خطا می‌اندازد. که سطح آب زیرزمینی بیاد بالا سرعت

خواص خودش رو تحمیل می‌کند.

می‌توانیم برای لایه‌های غیر مسطح و شیبدار هم استفاده کنیم.

روش مقاومت الکتریکی:

همه مواد به مقاومتی در مقابل جریان الکتریسیته دارند. ماسه و شن نیز مقاومت خیلی بالایی دارند. همین‌طور سنگ تمیز و خشک. ولی اگه آب باشه الکتریسیته عبور می‌کنه.

و الکتریسیته عبور نمی‌ده

آب مقدار مقاومت بالایی داره ولی اگه نمک حاوی باشه می‌شه الکترولیت.

چهار تا الکترود رو عبور I و C در خاک فرو می‌کنیم. از دو الکترود خارجی جریان مستقیم یا باطری عبور می‌دهیم. و به دو الکترود داخلی ولت متر وصل می‌کنیم و اختلاف ولتاژ رو می‌خونیم و مقاومت ظاهری

MOBIN

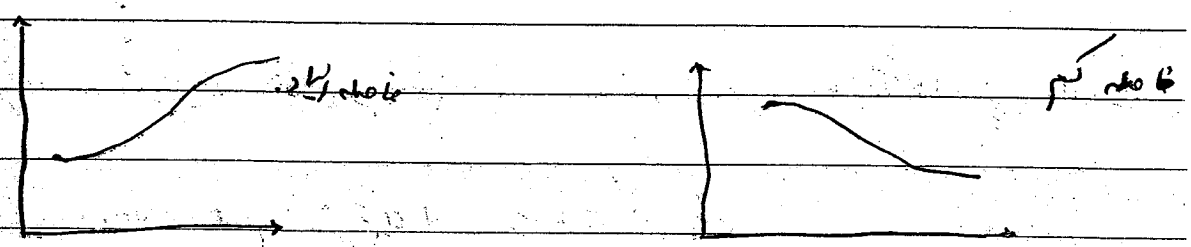
خاک به دست میاد.

Date: Subject:

هرچه فاصله ↑ اثر لایه بعدی هم دیده می‌شه و باید به مقاومت صحرایی از لایه بالایی هم عبور کنه.

به این ترتیب فاصله مقاومت اندازه‌گیری کم می‌شه.

به هم نزدیک ← مقاومت بالا.



$$R = \frac{2\pi A \epsilon}{I}$$

بی منفرد ← 40B

اگه خیلی به هم نزدیک باشن ← مثل یه بی بلند

بی ها

1,5 (B) ← عرض همه بی ها

تعداد حفاری و فاصله‌ها و تعداد شمع‌ها به عوامل مختلفی بستگی داره.

در آخر تمام اطلاعات رو گزارش می‌کنیم!

مسئله 12 - 9 حل شد.

اوشن های دیگه مثل گرانی سنجی

جایی که صفره یعنی سنگ ↓ تغییرش محسوس

سنگ پایه آهکی ؟

دیه هم یعنی چی؟ مدل مخصوص کنسول؟

MOBIN

www.vepub.com
Publish Your Mind

Date: Subject:

رادار: موج های الکترومغناطیس وقتی به هر محیطی برخورد کنند منعکس می شوند. بسته بمانکه برگشت

چطوری باشه می شه ضخامت زمین و آب را فهمید.

تحلیل و طراحی پی های سطحی: Shallow Foundation Braja M Das

فصل اول

نشست و ظرفیت باربری پی های سطحی دو عاملی هستند که پی ها را براساس آن طراحی می کنیم

چرا از پی استفاده می کنیم؟ آلته بار زیاد باشه خاک نمی تواند این شدت را تحمل کند و نشست

می شه بنابراین آلته یک ستون را که بار زیادی تحمل می کنه مستقیم روی خاک بذاریم چون سطح

مقطع ستون کمه شدت وارده زیاد می شه و خاک رو نشست می کنه، همه نشست های

مختلفی داشته باشیم. هرچیزی را که مستقیم روی خاک بذاریم همه نشستی خواهد

بنابراین باید بار روی خاک پخش کنیم. شدت وارده از ستون وارد پی می شه

که پی باید بتونه تحمل کنه و بعد پی اونو در خاک پخش می کنه با سطح مقطعی بزرگتر از ستون.

پی های سطحی یا روی زمین اند یا فاصله کمتر از تا سطح خاک کم است.

پی های سطحی ← منفرد پی زیر یه ستون

نواری دیوارها یا بارهای خطی

گسترده طول و عرض زیادی دارن. همه یا قسمتی از وزن ستون ها

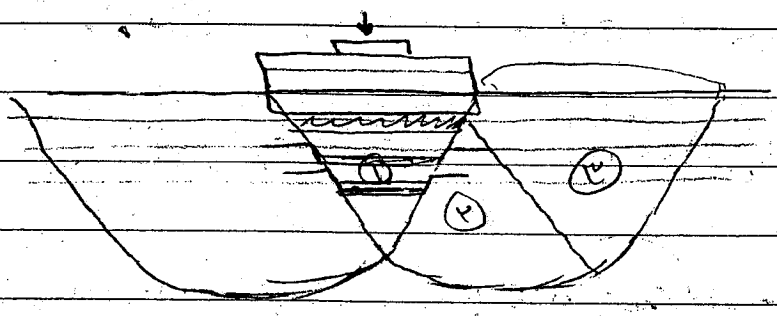
و ساختمان

MOBIN

Date: Subject:

عرض پی B طول L نوار $\frac{L}{B} \geq 5$ ← $n \geq 5$

بار و افتر اضافه می‌شود که در زیر خاک گسیختگی رخ دهد. در پی نواری نوع گسیختگی که وجود می‌آید در وسط حالت کرنشی دارد. کره: سطح مقطع مثلثی است و طول دارد. مثل جلو



اول هر چی بار بذاریم نشست می‌کنه (کف پی میاد پایین)

آره هی بار رو زیاد کنیم کف پی خیلی میاد پایین

گسیختگی: سه صفحه تشکیل بشه و روی اون لغزش رخ بده.

وقتی کوه میاد پایین خاک اطراف تغییر شکل می‌ده آره دانه‌ها سست باشن دانه‌های متراکم

می‌شن و صفحه گسیختگی رخ نمی‌ده ولی آره دانه‌ها خیلی متراکم باشن برای تغییر شکل

دادن باید جابجا بشه و صفحه گسیختگی رخ می‌ده. ناحیه ۲ هم روی ناحیه ۳ فشار

وارد می‌کنه.

آره بار را زیاد کنیم صفحات گسیختگی در زیر پی پدید می‌آید. پی نواری

MOBIN

پی مربع ← هم بُعد و جهی پی دایره ← مخروط شکل خاک گسیختگی شده زیر کف

Date: Subject:

هرگاه هم ناحیه ۲ و هم ۳ کیفیت بشه ← کیفیتی برای کل این جور لیتولوژی

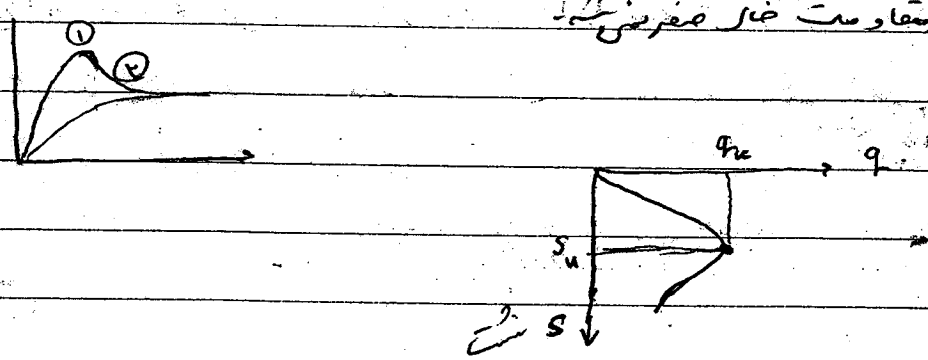
خاک های متراکم به صورتی مانند رس پس تکلیم یافته و ماسه متراکم

نامعمولاً در آزمایشگاه کرنش را تغییر می دهیم و هی زیاد کنیم . هرچی تغییر شکل رو زیاد کنیم می بینیم که

بار زیاد می شه تا نقطه ① ولی بعد از اون هی بار کم می شه تا نقطه ② و بعد یهو ثابت می مونه.

با افزایش تغییر شکل

خوبی خاک ← مقاومت خاک صفر نمی شه!



اگه بار زیاد کنیم و گسیخته بشه دوباره هی زیاد کنیم گوه می ره پایین (اگه خاک هلن باشه.)

$q_u \leftarrow q = \frac{Q}{BL}$ پس آرام آرام اضافه می شه تا زمانی که دیگه نمی شه

و q_u می گه = حداکثر ظرفیت باربری نهایی خاک . سستی که در اثر q_u ایجاد می شه

می گیم s_u سستی که در بار نهایی رخ می ده. خودش، نهایی نداره هی می تونه زیاد بشه.

اگه خاک خیلی متراکم نباشه اول تغییر شکل می ده ولی ته ها به همدیگه نمی رسن دوباره Q رو زیاد می کنیم

تا گوه گسیختگی رخ بده. بعد تقسیم می کنه تو ۲ ولی به ۳ هم کمی می ره و در ۳ صفحه

MOBIN

حرکات گسیختگی به سطح زمین می رسند.

Date: Subject:

گسیختگی به وجود نمی آید. ← با این گسیختگی می گن گسیختگی برشی یا کل (موضعی)

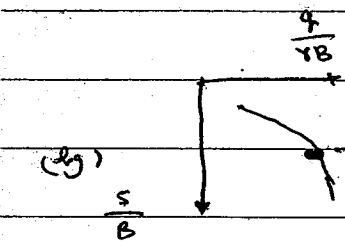
خیلی سست ← اول تغییر شکل های بزرگ می ده و بعد گوه تشکیل می شه ولی راحت

ناحیه ۲ و ۳ ایجاد نمی شه و عملاً گسیختگی پیک ای به وجود نمی آید. این گسیختگی که محیط اطراف

خود می بره و می ره کنار می گن گسیختگی برشی سوراخ کننده. محیط اطراف خودرو

سوراخ می کنه می ره پایین. در این حالت برای به دست آوردن بارنهایی ←

گسیختگی برشی پانچ ← صفات گسیختگی به سطح زمین نمی رسن.



بارنهایی ← جایی که شیب عوض می شه.

وقتی خاک ۲ عنوان نیروی عمل کننده وارد سازه می کنیم active (فعال)

passive ← غیرفعال ، مقاوم یا والکنش

بی عمل کننده گوه والکنش 1 عمل کننده و ۲ passive

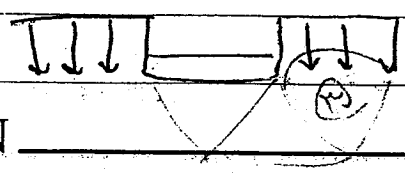
۲ ← active و ۳ ← passive

اینکه چه کدوم گسیختگی رخ بده به چی بستگی داره؟ ① ② ستی و تراکم خاک.

نوع

② خاک محاور پی چقدر مشابه روی گسیختگی تأثیر داره.

اگه زیاد باشه ناحیه ۳ نمی تونه بیاد بالا.



MOBIN

Date: Subject:

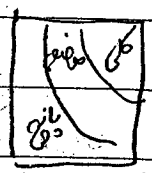
③ ابعادی (مربع، مثلث، دایره)

$R = \frac{A}{P} = \frac{BL}{2(B+L)}$ → شعاع هیدرولیکی (اثر شکل)

$\frac{D_f}{R} > 18$ → پانچ

هرچه $D_r \uparrow$ ، $D_f \downarrow$ ← برشی کلی

هرچه $D_r \downarrow$ ، $D_f \uparrow$ ← برشی پانچ



$D_r < 0.35$ → پانچ

$0.35 < D_r < 0.7$ → هرچه D_f کم موضعی برشی و در D_f زیاد پانچ.

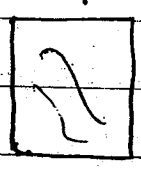
$D_r > 0.7$ → نشست در بارهای بالا، خاک رویه هم توی حفره ؟ بسته به D_f هرسه می‌تونه بشه.

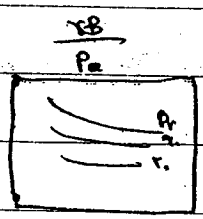
متراکم‌تر شدن خاک با عمق عضوی خشک و e قابل فهم است.

معمولاً γ_d هم خاکی γ است یعنی تا یک الان خشک، یعنی وقتی خشک شه این‌طوری شه.

هرچه $\gamma_d \uparrow$ ، خرده‌تر ← شکل پذیرتر ؟

ابعادی ← تراکم خاک روی نشست قبل و بعد از بنای آثیر داره.





P_a ← مقدار استفاده

کاهش D_r باعث ← افزایش نشست

تراکم ↑ ← $\frac{S_u}{B} \uparrow$

افزایش B ← افزایش S_u

Date: Subject:

ظرفیت باربری نهایی = q_u ظرفیت باربری مجاز = q_{all}

$$q_{all} = \frac{q_u}{F.S}$$

(ضریب اطمینان) هرچه بزرگتر باشد حاشیه ایمنی برای طراحی بیشتر است.

$F.S \geq 3$ با فرض اینکه c و ϕ و وزن مخصوص و ... درست هستند.

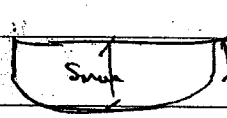
؟ مثلاً در خاک رس چسبندگی خیلی زیاد و حتی اگر کم باشیم که F.S زیاد باشد ولی پشت دهانه بازشدگی داشته باشیم.

مثلاً شیب ← آنها همه جا یکی نیست نباید مشکل ایجاد می‌کند.

شیب یکنواخت

شیب نیست

آنها بی ارتفاع پی زیر باشد ← در این حالت چه خواهد بود؟



$$D = \tan\alpha = \frac{S_{t\,max} - S_{b\,max}}{L'}$$

تعیین ظرفیت باربری نهایی پی:

روش یافتن ظرفیت باربری خاک زیر پی (نه خود پی) :

نهایی

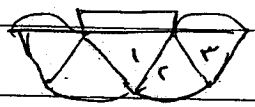
فرض: فقط بار به صورت عمودی وارد می‌شود.

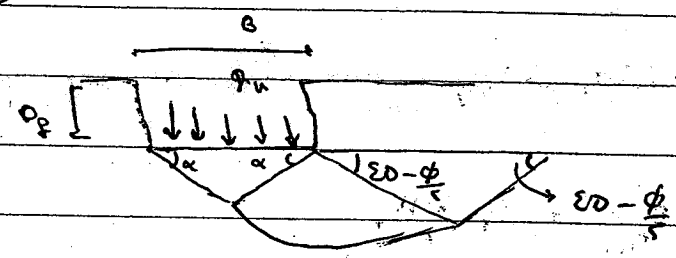
وحاکم

MOBIN

Date: Subject:

این شکل مبنای محاسبات است.





۱- چسبندگی در روی سطوح

۲- وزن خاک مجاور پی

۳- اصطکاکی که در سطح تماس بوجود می‌آید.

۴- وزن مخروطی خاک که توده خود را نگاه می‌دارد.

روش کار: از تعادل حدی برای استفاده می‌شود. قبل از ایجاد گسیختگی نمی‌دانیم که چقدر ϕ بسیج می‌شود. ولی در حالت گسیختگی می‌دانیم که همه در حداکثر مقدار خود هستند.

برای حل این مسئله عوامل مختلف را از هم تفکیک می‌کنیم مثلاً اثر ϕ و γ را روی ظرفیت باربری q_u بررسی می‌کنیم.

به این منظور فرض می‌کنیم که خاک بی‌وزن است $\gamma = 0$ و فقط اثر c و ϕ را روی آن بررسی می‌کنیم.

به همین ترتیب فرض می‌شود $c = 0$ و فقط اثر خاک مجاور پی بوجود دارد $\bar{q} = \gamma D_f$.

هر کدام از این سه تا را روی q_u اثر دادن.

مقاومت برشی در سطح گسیختگی $\tau = \sigma' \tan\phi + c$

P_c اثر چسبندگی که بسیج می‌شود. $P_{\bar{q}}$ اثر خاک مجاور

P_γ اثر وزن توده

MOBIN

Date: Subject:

عرض طاد (عمود بر صفحه)

$q_u \times B a l$

$P = P_s + P_c + P_{pq}$

$P_{p(1)} = \bar{q} \, k \, H_p$

P_{pq} → تابعیت از $\bar{q}$ و ϕ → N_q تابعی از است از ϕ

$q_q = \bar{q} \cdot N_q$

$q_c = c \cdot N_c$ $\quad N_c = \cot\phi \, (N_q - 1)$

$q_r = \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$ $\quad q_u = q_q + q_c + q_r$

$\phi = 0 \rightarrow N_c = 5.1$

$q = C N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$

- C ↓ چسبندگی
- q ↓ خاک مجاور
- $\frac{1}{2} \gamma B$ ↓ ابعاد پی و وزن مخصوص خاک زیر

ϕ رو نمی‌تونیم صفر بگیریم چون همه جا اثر داره.

N_c و N_q و N_γ فقط تابع ϕ است. ضرایب ظرفیت باربری که فقط تابع ϕ هستند

MOBIN

Date: Subject:

به جدول داریم که ϕ از ۰ تا ۴۵ تغییر می‌کند.

که ۱۸۰ به راست ← باید از هوبتال ببریم. $N_c = ۵$ ، $N_q = ۱$ ← $\phi = ۰$ کزاعی میاد.

، $N_\gamma = ۰$

وقتی خاک اصطکاک نداشته باشه ← فقط cN_c می‌مونه (از q صرف‌نظر می‌کنیم.)

مثل ابتدای زمستان شده درهنگام بارگذاری ← $\phi = ۰$ ، q_d فقط تابعی از cN_c می‌شود.

ضمن های تقریبی با استفاده از ریاضی:

$$N_c = \frac{۲۲۸ + ۴۳\phi}{۴۰ - \phi}$$

اگه جدول داشته باشیم دیگه نیازی به محاسبه مستقیم N_c ، N_γ ، N_q نیست.

اگه پی مربع یا دایره باشه، محاسبات سه بعدی می‌شه. ولی در کوه ← در صفحه بررسی کردیم.

به خاطر همین هروقت دی مربعی باشه به ضریب ۱٫۳ به جمله اول و جمله سوم را در ۰٫۸ ضرب می‌کنیم.

مربع $= ۱٫۳\, cN_c + qN_q + ۰٫۴\, \gamma B N_\gamma$

دایره $= ۱٫۳\, cN_c + qN_q + ۰٫۳\, \gamma B N_\gamma$

MOBIN

Date: Subject:

$10 < \frac{L}{D} < 5$ ← آزمایش استوانه‌ای باشد از تماس (دوده یا به خط)

پیدا می‌کنیم. می‌گیریم برا $\frac{L}{D} = 1$ از رابطه اصلی می‌ریم و تقسیم تناسب.

آزمایش کشیدگی برش کل نباشد فرصل فرق می‌کند.

با استفاده از منحنی α و D_r و R نوع کشیدگی را پیدا می‌کردیم.

آزمایش کشیدگی وضعی یا محلی باشد:

$$\phi' = \frac{2}{3}\phi \quad , \quad c' = \frac{2}{3}c$$

غلط

زیرا ضریب اصطکاک $\tan\phi$ رو $\frac{2}{3}$ می‌کنیم.

ϕ' درست $= \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\tan\phi\right)$

طبیعت توابع پیوسته هستند می‌نویسیم به جای ϕ' یه k اینطوری بنویسیم:

$$\phi' = \tan^{-1}(k\tan\phi)$$

وسیله:

$$k = 0.97 + D_r - 0.75 D_r^2 \qquad (0 < D_r < 0.97)$$

$D_r > 0.97$ ← خاک متراکم است و کشیدگی کلی رخ می‌دهد.

$\downarrow k \leftarrow \downarrow D_r$

MOBIN

Date: Subject:

میرهوف:

از ۳ جمله تشکیل شده → های ظاهری یکسان → فرمول در حالت کلی

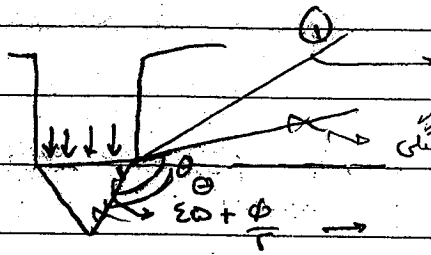
است.

↓

اما مقادیر N_c ، N_γ ، N_q عوض میشه.

$$q = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$$

فرض $(\phi \neq 0 , \gamma \neq 0 , P \neq 0 , c \neq 0)$ ← N_q ، N_c به دست میاید.



هرکدوم که q_u کم تری بده ملاک است چون در حالت لیغزش نهایی هستیم.

صفحه لیغزش حداکثر ϕ بسیج میشه. نه جایی است که τ_{max} و نه σ_{max}.
جایی است که

در صفحه لیغزش ← $\tau = \sigma \tan\phi + c$

در صفحه ① $\tan\phi$ بسیج شده و (بسیج شده ← نمی دونیم چقدر است.

ولی می دونیم که از $\tan\phi$ در لیغزش کم تره.
صفحه ۸

www.vepub.com
Publish Your Mind

MOBIN

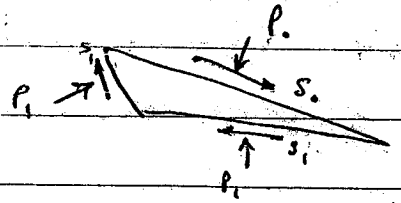
Date: Subject:

$S_0 = m(\overbrace{c + p_0 \tan\phi})$

اگر نیروی عمل کننده صفر باشد ← $m = 0$

اگر " " " خیلی زیاد باشد بطوری که c قابل صرفنظر باشد ← $m = 1$

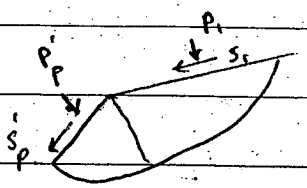
برای $m = 0$ و $m = 1$ منحنی رسم می‌کنیم. $0 < m < 1$



$S_1 = p_1 \tan\phi + c$

از روی دایره مور می‌توانیم S_1 و S_0 و p_1 و p_0 و R و ... به دست آوریم.

$$R = \frac{S_1}{\cos\phi}$$

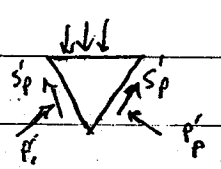


$S'_p = p'_p \tan\phi + c$

حالا برعکس کار می‌کنیم ← از تنش‌های ماکزیمم و منفی می‌شویم و

فقط چسبندگی می‌ماند.

بعد از کندن کندی روی ناحیه ۲ و ۳، روی خود گوه تعادل در جهت قائم را می‌نویسیم.



MOBIN

Date: Subject:

در رابطه میرهوف β و η وجود دارد. که m بستگی دارد.

$$m=0 \rightarrow \eta = 45 - \frac{\phi}{2} \rightarrow \theta = 90 + \beta$$

$$m=1 \rightarrow \eta = 0 \rightarrow \theta = 135 + \beta - \frac{\phi}{2}$$

در رابطه ترزاقی N_c متغیر داشتیم ولی در اینجا دیگه متغیر داریم.

با تغییر m ، تغییر زاویه در β به وجود میاد.

β از 30° تا 90°

اگه کف پی روی سطح زمین باشه $\rightarrow \beta = 0$ و $\eta = 0$

می تونیم پی رو سطحی بگیریم و اون خاک های زیر رافقط در q لحاظ کنیم.

لبه روی سطح زمین

روی سطح زمین $\rightarrow m=0$ ، $\eta = 90 - \frac{\phi}{2}$ ، $\theta = \frac{\pi}{2}$

N_q میرهوف $= e^{\pi \tan\phi} \left(\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}\right)$

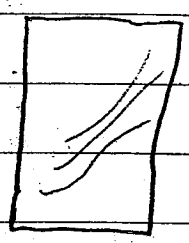
MOBIN

Date: Subject:

برای N_γ ← $(C=0 \quad , \quad P_0=0 \quad , \quad \gamma \neq 0 \quad , \quad \phi \neq 0)$

وقتی داریم کلیل ریاضی می‌کنیم این عبارت جواب است که کم‌ترین q_u را بدهد

برای $m=0$ ، $n=1$ ← β



$N_\gamma = (N_q - 1) \cdot \tan(1.4\phi)$ ضریب‌هوف

رابطه بین ضرایب ظرفیت باربری:

$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$

$N_\gamma = 1.5 N_c \cdot \tan^2 \phi$ = هانسن

بعد از اعداد هم N_c ، N_q را با ضریب‌هوف یکی می‌کنیم.

بین این همه روابط کدوم از همه دقیق‌تر و دست‌رس‌تره؟

اونی که از همه q_u کم‌تری رو میده حاشیه اطمینان بیش‌تری داره.

برای درست‌ترین، باید آزمایش کنیم و q_u آزمایشگاهی رو داریم و بعد با روابط q_u رو داریم)

MOBIN

Date: Subject:

ببینیم که ϕ_{ps} کدوم فرمولی به جواب آزمایش نزدیک‌تره. ابعاد و شکل پی هم تأثیر دارد

رابطه

این آزمایش خیلی هزینه‌بر. انواع خاک با ϕ های مختلف داریم و انواع ابعادی.

زاویه اصطکاک فقط زبری سنت بلکه قفل و بست دانه‌ها هم هست.

وقتی می‌گیم ϕ زیاد ← شامل قفل شکل بین دانه‌ها و زبری

چون به فرمول حاکم شده، استاندارد شده.

باید ضریب اطمینان را بالا بگیریم.

در مورد مجموعی کرنش داریم plane strain کرنش دوبعدی

اگه ϕ از آزمایش سه محوری به دست بیاد ولی در رابطه‌ی ظرفیت باربری و استفاده از ϕ، شرایط تنش مسطح برقرار کرد

کرنش دوبعدی و کرنش سه‌بعدی فرق داره

مقاومت خاک در

سه‌بعدی واقعی ← اگه کرنش در جهت عرض صفر بگیریم مقاومت رو می‌بره بالا. باید ϕ را اصلاح

کنیم و پس از

ϕ اصلاح شده در

رابطه ظرفیت باربری

استفاده کنیم.

$$\phi = \left(1 - 0.1 \left(\frac{B}{L}\right)\right) \phi_{ps}$$

سه‌بعدی ↑ ↑ دوبعدی

اگه پی نواری باشه $\frac{L}{B} \to \infty$ پس تنها خاک زیر پی در حالت کرنش دوبعدی قرار می‌گیرد

و زاویه اصطکاک 10 درصد افزایش پیدا.

اگه $\frac{B}{L} \to 1$ ← $\phi = \phi_t$

MOBIN

Date: Subject:

۴) ظرفیت باربری خاک زیر پی را به روش ترزاقی، مایرهوف، هانسن، chen،

بولک، ... محاسبه کنید. $q_u = ?$ excel

۱- $B = L = ۲ m$ ، $\gamma = ۱۸ \frac{kN}{m^۳}$ ، $c = ۵۰ kp$

$\phi = ۰$

$D_f = ۱ m$

۲- $B = L = ۲$ ، $\gamma = ۱۸ \frac{kN}{m^۳}$ ، $c = ۲۰۰$

$\phi = ۰$

$D_f = ۱ m$

۳- $c_\phi = ۵۰$

$\phi = ۲۰$

$D_f = ۱$

۴- $c = ۰$ ، $\phi = ۲۰$ ، $D_f = ۱$

۵- $c = ۰$ ، $\phi = ۴۵$ ، $D_f = ۱$

۶- $c = ۰$ ، $\phi = ۳۰$ ، $D_f = ۴$

۷- $c = ۰$ $\phi = ۴۰$ $D = ۰$

c ، D_f ثابت ، ϕ تغییر بین ۲۵ و ۴۵ ← نمودار

بین هر کدام روی q_u و اشتباه های معمول روی q_u

MOBIN

Date: Subject:

برای کنترل مدل ها باید بتوانیم را با ابعاد واقعی بسازیم.

هر زاویه اصطکاک داخلی را نمی‌شود ساخت (در عمل نه ریاضی) مثلاً خاکی که ϕ دارد می‌خواهیم

بسازیم پیش می‌توانیم آزمایش کنیم. در ریاضی همه چیز بندی و زیری ولی در طبیعت

زبری تنها نیست مثل اثر قفل شدگی، متخلخل بودن پوشش سیمانی، وقتی که σ مقاومت

در سطح سیمانی تنش برشی یکنواخت نیست ولی ما یکنواخت فرض می‌کنیم.

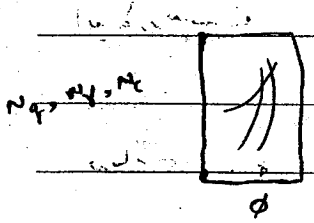
سایر فرضیات

روش هوک:

$\alpha = 45 + \frac{\phi}{2}$ میرهوف

$\alpha = f(N_\gamma, \phi, q)$ بایزه α_{min} روی

$\phi < \alpha < 45 + \frac{\phi}{2}$



روش بالا، منحنی ناحیه ۲ را تقریبی از دوس دایره گرفته به جای مارپیچ لگاریتمی.

دسته منحنی $\leftarrow c, \gamma, B, \phi$

$\frac{D_f}{B}, \frac{c}{\gamma B}$

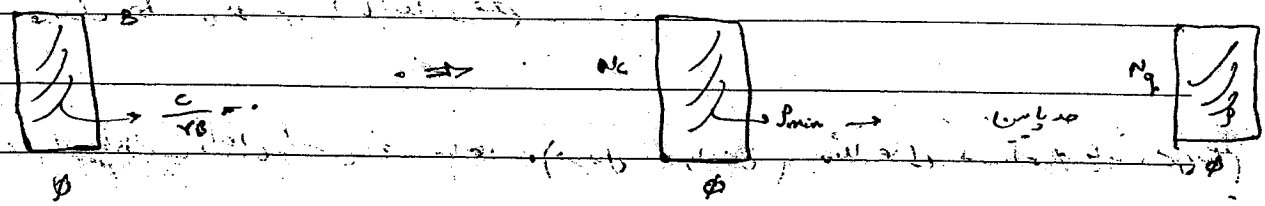
دایره‌ای که ناحیه ۲ از آن گرفته شده $\leftarrow \rho = \frac{0.2\pi}{B}$ $\rightarrow N_c, N_q, N_\gamma$

به دست میاد.

MOBIN

به دست میاد $\rightarrow q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$

Date: Subject:



N_γ N_c به دست میاید و بدست میاید

ϕ

تاثیر مقیاس در ظرفیت باربری خاک زیاد می شود.

آله مقیاس آزمایش ها رو عوض کنیم نتایج متفاوت می شود.

در خاک دانه ای انجام این آزمایش آسان تر است.

آله وزن مخصوص در کل روی مایه آزمایشگاه درست کنیم همان نتایج را میدهد. ولی در

اینطور نیست.

مایه ← نقطه اصطکاک است پس $= CN_c$

آله در سطح پس رو درست کنیم می شه qN_q

پس نقطه می مونه : $\frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$

$\phi = 25$

$\phi = 35$ ⇒ زوج بدست

$\phi = 35$

MOBIN

Date: Subject:

ابتدا مقداری ماسه سست می‌ریزیم درجعبه (بارش) بعد بارشی وارتفاع معین آزمایش می‌کنیم

و ϕ معلوم می‌شه. بعد یه پی کوچک می‌سازیم و شمارو واردمی‌کنیم. تا جایی که دیگه بار اضافه

آزمایش ← وزن / حجم

نشه ← می‌شه q_u . q_u ، B ، γ معلوم اند

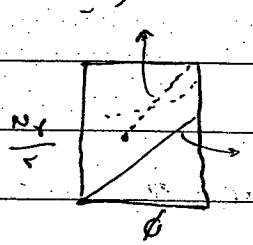
پس N_γ بدست می‌آید.

$$N_\gamma = \frac{q_d}{0.5\gamma B}$$

۲ بار دیگه با همان خاک پی 6×6 ، 3×3 ... انجام می‌دهیم.

بعد بار دیگه بارش خشک را در ارتفاع بیشتری انجام می‌دهیم.

چند نقطه بدست میاریم بعد بهم وصل می‌کنیم.



$\phi=30$ ← سست یا نیمه متراکم

$\phi=45$ ← متراکم

وقتی متراکم می‌کنیم جنس یا زیرا خاک عوض نمی‌شه فقط تعداد دست زدن زیاد می‌شه

$\phi=30$ سست ← N_γ برا پی واقعی ← N_γ کوچیک (آزمایشگاهی)

ϕ متراکم ← N_γ برا پی واقعی ← N_γ کوچیک

MOBIN

Date: Subject:

در طبیعت زمان خیلی مهم است.

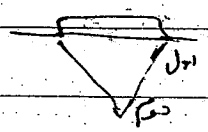
که میتواند موجب شود تا نتایجی که از فرمول به دست میاید تغییر کند.

در واقعیت گوه آرام آرام میاید پایین.

در حین فرو دادن داریم مساحت را متراکم می‌کنیم. در محاسبات از اول تا آخر ۵ رو ۳۰ درجه می‌گیریم

ولی در واقعیت ۵ ها افزایش می‌یابد چون متراکم می‌شود این افزایش یکنواخت نیست.

مثلاً در بالا زاویه پایین کم است ← عدم تعادل ایجاد می‌شه بعد پایین. ← می‌لغزه شیب رونده



در خاک های سست وقتی پی را میدیم پایین ۵ رو زیاد می‌کنیم.

→ در خاک های خیلی متراکم ۵ کم می‌شه. در نواحی بالا ۵ کم است.

→ در پی های بزرگ به در ۵ بزرگ میاد پایین تر از پی های کوچک

→ ولی در پی های کوچک چون فرصت لازم برای لغزش رو نداره ۵ ها زیاد می‌شه.

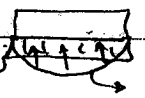
در محاسبات ریاضی کل محیط و ماده را الاستیک می‌گیریم ولی در واقعیت به صورت دانه ای داریم که دانه های ماسه از هم میزان. آب خشک و تر باشی یا اشباع باشن و تست برای نشان دادن مقاومت باید ۳۵ وجود داشته باشه.

MOBIN

Date: Subject:

وسط زمین σ_{ij} صفر است. مابه که تمیز باشه لبه ها فرار می‌کنن و مقاومتی تحمل نمی‌کنن.

توزیع تنش در یکنواخت نیست.

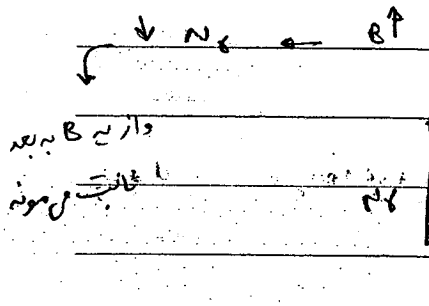


همین اتفاق برای پی با ابعاد کوچک هم می‌افتد ولی چون ابعاد خیلی کوچک است اتفاق خاصی نمی‌افتد.

پس کوچک یا بزرگ فرق داره.

در واقعیت در عمق کمی تغییر شکل داریم.

در فضل ۲ نه نقطه تابعی است از B



برای پی‌های کوچک

وقتی ابعاد خیلی کوچک می‌شه N_q بیشتر است.

در فصل خاک را همگن و همسان می‌گیریم. اثناء پوشش تنش‌ها رو در نظر نمی‌گیریم.

تأثیر سطح آب زیرزمینی:

$q = \gamma D_f$ در qN_q تأثیر دارد.

در $\frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$ تأثیر دارد. ← بعدی داریم γ_e.

$\gamma_e = \gamma' + \frac{dw}{H}(H-H')$

زاویه اصطکاک را تغییر می‌دهد ولی چون ما ϕ رو از ... محوری در حالت اشباع به دست میاریم

در نظر نمی‌گیریم. آب دانه‌ها رو نیز می‌کنه. آب به شدت بالا برنده ایجاد می‌کنه.

MOBIN

Date: Subject:

به افزایش وزن آب چاه چه اتفاقی می‌افتد؟ به افزایش وزن مخصوص در تنش‌های کم.

$\gamma' < \gamma$ ← بار پی کم‌تر می‌شود ← پس ظرفیت باربری کم‌تر می‌شود.

γ' وزن مخصوص غوطه‌ور

$q = \gamma' D_f$ ← برای خاک مجاور پی

$\frac{1}{2}\gamma' B N_\gamma$ ← برای خاک زیر پی

$\frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$ ← است

$\gamma_e = \gamma'$ ← d_w ← زیر زمین ← کف پی یا بالاتر ←

$\gamma' (D_f - d) + \gamma d$ ← $d < D_f$

$D_f < d < D_f + B$

$d = D_f$ ← $q = \gamma d + \gamma' B N_\gamma$

$d > D_f + B$

$\bar{\gamma}$

معادله ظرفیت باربری در حالت کلی:

www.vepub.com
Publish Your Mind

تا الان فرض می‌کردیم که پی نوار داریم.

شکل

ولی پی دایره و مستطیل هم داریم.

Date: Subject:

$$q_u = cN_c\lambda_{cs}\lambda_{cd} + qN_q\lambda_{qs}\lambda_{qd} + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma\lambda_{\gamma s}\lambda_{\gamma d}$$

جدول ۲.۶ آئه داریم از فرمول مرسوم استفاده می‌کنیم ضرایب شکل و عمق را

هم ابعاد صیرهوف بدارایم

مثال ۲.۱ هم فرمول نوشته شود هم حاکذاری اعداد و محاسبات

توجه

۵۳۰ kPa برای خاک زیاده!

آئه $c = 48$ kPa اشباع شود و در حالت اشباع بماند ← c صفری شود

آئه حاکبرداری کنیم خاک مجاور را ← آئه qN_q هم صفر می‌شه

و فقط می‌شه 47 kPa که اصلاً کافی نیست.

عدد ۱۵۸۵ که به دست آمده برای یه لحظه است ولی خاک دیگه مثال تغییر است.

پس خیلی هم عدد بالایی نیست.

آئه تراکم پذیری ←

$$\lambda_{cc},\ \lambda_{qc},\ \lambda_{\gamma c}$$

صفحه بعد

$$I_r = \frac{G}{c + q\tan\phi}$$ شاخص صلبیت

$q = \gamma D_f$ ← برای خاک مجاور

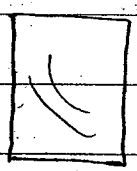
MOBIN

Date: Subject:

تابعی از ضریب ظرفیت باربری $\rightarrow$ N_{γ} (۲۳) $= f(B, L, \phi)$

ضرایب $\rightarrow$ N_{q} (۲۴) $\rightarrow$ $\phi = 0$ $\rightarrow$ $N_{q} = 1$

$N_{qc} = N_{qc}$



مرجع
بواری

مثال ۲.۲

ادامه تمرین قبل.

۸- پنبه ① $\frac{L}{B} = 1,2, 1,5, 2, 3$ ضریب صحیح

۹- ماشه ③ هستی

۱۰- " ⑤ وسیک

MOBIN

Date: Subject:

غیر همسان بودن خاک: (غیر ایزوتروپ)

آنه در جهات مختلف به خاصیت رفتاری یکسان نباشد می‌گوییم غیر ایزوتروپ

همگنی خاک از نظر به خاصیت رفتاری همسان باشد و از نظر به خاصیت دیگه غیرهمسان.

زاویه اصطکاک داخلی و چسبندگی مشخصه مقاومتی خاک است که باید بسنجیم که

در جهات مختلف یکسان هست یا نه. مثلاً آنه نهشته‌گیری در جهت قائم باشد یا افقی

با هم فرق دارن. تا همانی روی ظرفیت باربری اثر می‌گذارد.

مقاومت خاک و

ظرفیت باربری مجاز با توجه به پدیده گسیختگی:

چه باری روی پی بذاریم تا خاک گسیخته شود ← q_u

ولی در طراحی اجازه نمی‌دیم که این مقدار به خاک وارد بشه چون خاک پوک گسیخته می‌شه.

پس بار نهایی را تقسیم بر ضریب اطمینان می‌کنیم و به این بار اجازه می‌دیم که

به خاک وارد بشه. ← q_{all}

$$q_{all} = \frac{q_u}{F.S}$$

ضریب اطمینان در ظرفیت باربری مجاز تا خالص:

آنه خاک با ۳۰۰ تا گسیخته بشه و ۱۰۰ تا اجازه بدیم ← ۲۰۰ تا حاشیه امن داریم.

Date: Subject:

هرچه عدم قطعیت زیاد باشد ← F_S ↑

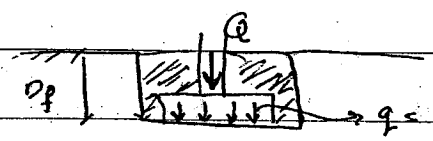
برای ضریب اطمینانی که ظرفیت باربری به کار میگیری دارد ← $F_S = 3$

ظرفیت باربری خالص :

مجاز

معمولاً بی خاکریزی را میکنیم .

برای



افزودن خودی

افزودن خاک

بالای پی

$$\text{بار وارد شده به واحد سطح} = q_0 + \bar{q} \leq q_a$$

$$q_{u\,net} = q_u - q \quad (q \to \gamma D_f)$$

$$q_{all\,(net)} = \frac{q_{u\,(net)}}{F.S}$$

ظرفیت باربری مجاز خاک زیر پی با توجه به کرنش برشی :

به جای اینکه F_S را به باربری تأثیر بدهیم میایم به مقاومت برشی خاک تأثیر می دهیم .

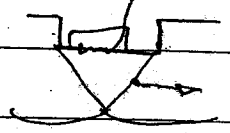
باربری پی نوار ← صفحه لغزش نداریم ← ϕ و c هش مصرف نمی شه .

زاویه اصطکاک = ϕ $\qquad \tan\phi = \frac{\text{نیروی}}{\text{خاک با خاک}}$

MOBIN

Date: Subject:

آله بار نهایی شالوده



زیری می‌رود ← آله بار نهایی

مبدا این صفحه برسد.

$$c_d = \frac{c}{FS_{(shear)}} \longrightarrow \text{بین } 1,3 \text{ تا } 1,6$$

چسبندگی اعمال شده

(بیچ شده)

$$\longrightarrow \phi_d = \tan^{-1}[\quad ?$$

$$\longrightarrow N_c, N_q, N_\gamma \longrightarrow q_{all} = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma$$

(shear) gross

c خالص

این نهایی نیست و دیگه FS نمی‌خواد.

$$q_{all\ (shear)\_net} = q_{all\ (shear)\_gross} - \bar{q}$$

مثال ۲.۴

درجایی که q_u بزرگ است و $\bar{q}$ کوچک فرق زیادی بین q_{all} و $q_{all(net)}$ نیست. ولی جایی که خاک مقاومت کمی دارد این فرق زیادی داره.

از c و ϕ گیرکنی ← از $\frac{2}{3}$ c و $\tan\phi$ ← $\frac{2}{2} = \frac{1}{1,5}$

کم‌تر است. استفاده کردیم

(فرض)

MOBIN

Date: Subject:

تأثیر هم زمان پی های نزدیک بر روی خاک دانه ای :

(هم پوشانی)

از نظر ظرفیت باربری نهایی فرقی ندارد

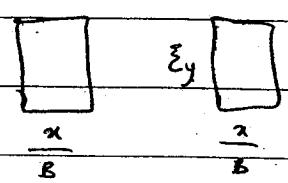
فشار زیادی شده ← فشار در عمق های کمتری ایجاد می کند ولی در عمق های بیشتر (تغییر شکل) ایجاد می کند.

درخاک دانه ای $\rightarrow c=0 \rightarrow q_u = qN_q + 0.5\gamma B N_\gamma$

هر دو تحت تأثیر قرار می گیرند.

اگه خیلی به هم نزدیک بشن می شه یه پی یکپارچه که ($B_{کل} = B_1 + B_2$)

و ظرفیت باربری نهایی برای $B_{کل}$ در نظر می گیریم و نشست ↑ تغییر شکل ↑



→ به راحتی صاف q

با آزمایش های کوچک مقیاس ، معمولاً برای $\phi = 39$ و تغییر $\frac{x}{B}$ ، ε_x به دست میاد. برای $\frac{x}{B}$ های کوچک فاصله بین مقادیر آزمایش زیاده.

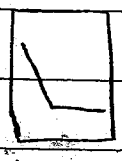
اگه نزدیک شدن پی ها به هم روی نشست :

نشست در بارهای نهایی

MOBIN
www.vepub.com
Publish Your Mind

نزدیک شدن دو پی نواری از عرض ۴ هم.

Date: Subject:



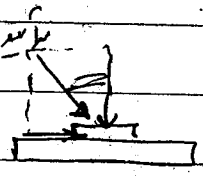
$\frac{D_f}{B} = 0$ ، $\frac{D_f}{B} = 1$ ، $\phi = 39$

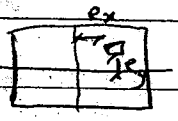
$\frac{S_u}{B}$ ثابت می‌شه ← $\frac{x}{B}$ ↑ $\frac{S_u}{B}$ ← ↓ $\frac{x}{B}$

و نشست‌ها روی هم تأثیر نمی‌زارن.

فصل ۳ : ظرفیت باربری نهایی زیر بار مایل و خارج از مرکزیت :

ستون متصل به پی هم بار افقی وارد میکنه هم قائم و هم لنگر ← که هر دو در ظرفیت باربری تأثیر دارن.





ممکنه ستون وسط پی بیاد و یا خروج از محوریت داشته باشه.

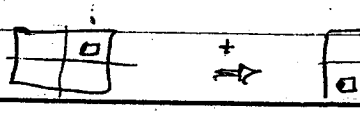
خروج از مرکزیت : ستون در مرکز نیست ← e_x و e_y دارد (خروج از محوری) ← آیا اتصال ستون به پی گیردار باشه ← آنگاه لنگر (لنگر) تحمل می‌کنه.

لنگر حول محور y ← M_y

$$e_x = \frac{M_y}{Q} \qquad e_y = \frac{M_x}{Q}$$

در محل اتصال پی و ستون خمش دو محوره داریم.

در عمل بار زنده هم داریم. چای بار مرده ثابته ولی بار زنده هی عوض می‌شه. برای به لحظه‌ی ترین خمش کنیم.

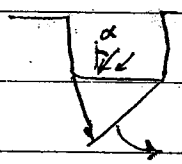


MOBIN

Date: Subject:

پی ها که در معرض بارهای مورب :

صریحاً :



دیگر صلب

مساوی الی صفر نیست.

$$q_{u(V)} = q_u \cdot \cos\alpha = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$$

ولی N_c و N_q و N_γ فرق دارن.

$N_q \rightarrow$ فرمول ۳.۷ $\rightarrow N_c$ ۳.۹ $\rightarrow N_\gamma$ ۳.۹

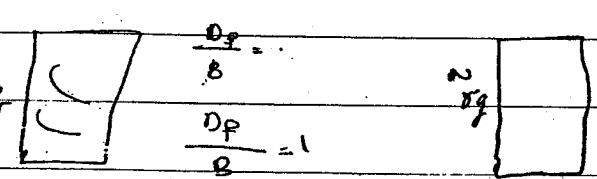
وقتی بار افقی داریم میخاد لغزش به وجود بیاد. آنه بار افقی ۰ باشه پی می‌تونه تحمل کنه.

در برابر لغزش چسبندگی کف پی و خاک و اصطکاک بین کف پی و خاک مهم است.

$$q'_{u(h)} \leq c_a + q'_{u(V)} \cdot \tan\delta$$

اگه این $q_{u(h)}$ جواب نداد باید ابعاد رو زیاد کنیم اگه باز هم جواب نداد

باید عمق پایی عمیق در نظر بگیریم. یا میخدی می‌زنیم پای سطحی جلوی بار افقی را بگیریم



زاویه مورب بودن بار

MOBIN

بدیگی روی ظرفیت باربری هم اثر می‌زارد.

Date: Subject:

$$q_{u(z)} = q_u \cos\alpha = cN_{cq} + \frac{1}{2}\gamma B N_{\gamma q}$$

معادله ظرفیت باربری در حالت کلی:

ضریب کمکی

$\lambda_{\gamma_i}, \lambda_{ci}, \lambda_{qi}$ ← ضریب موثر بودن بار

$$\lambda_{c_i} = \lambda_{q_i} = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{90}\right)^2 \quad \text{صیرهوف}$$

$$\lambda_{\gamma_i} = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$$

Q_u = بار قائم ← روابط هنسن ۳.۱۶ تا ۳.۱۸

فرض شده

B و L و α معلوم ← ظرفیت باربری مجهول

آنه ظرفیت باربری رو بدست بیاریم می‌دونیم که چقدر بار قائم تحمل می‌کنه

در آخر بدست ← $q_u = cNc + \cdots$ ← $q_u \times BL = Q_u$

میاریم.

در اول در فرمول $\lambda = Q_u$ فرض می‌کنیم و بعد Q_u که در آخر در آوردیم رو می‌زاریم توی فرمول λ و کنترل می‌کنیم.

Muhs and ~ ۳.۱۹

Dubrova ~ ۳.۲۵

مثال ۳.۱

ضریب شکل بی نظری = ۱

مثال ۳.۲

MOBIN

Date: Subject:

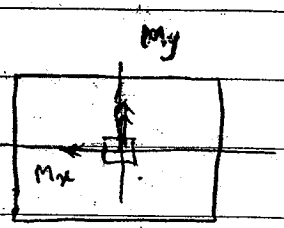
۱۱ـ تمرین قبل :

۱۱ـ ماشه (۲) $\frac{L}{B}=1,5$ ، $\alpha=15^\circ$ ، $q_u=?$ صیرفوفا

۱۲ـ ماشه (۳) $\frac{L}{B}=2$ ، $\alpha=20^\circ$ همسن

۱۳ـ ماشه (۵) $\frac{L}{B}=1,3$ و $D_f=2m$ ، $\alpha=10^\circ$ رسیک

۱۴ـ ماشه (۵) $\frac{L}{B}=1,3$ ، $\alpha=10^\circ$ $D_f=0$ وسیک

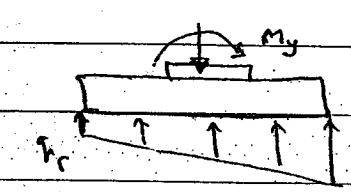


خروج محوری :

بار محوری ← تنش یکنواخت

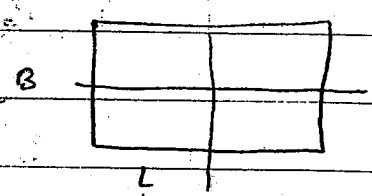
طریم.

خروج روی توزیع تنش در زیر پی اثر می‌گذارد.



$e_x=\frac{M_y}{P}$ $Pe_x \rightarrow M_y$

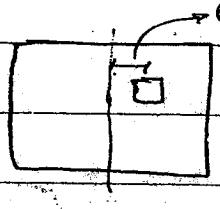
$q_{1,2}=\frac{P}{A}+\frac{M_y \cdot C}{I_y}$ $C=\frac{L}{2}$ $I_y \rightarrow \frac{BL^3}{12}$



$=\frac{P}{BL}\left(1\pm\frac{6e_x}{L}\right)$ (۱)

جزوه ۷

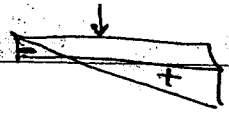
Date: Subject:



خروج از محوری آستانه :

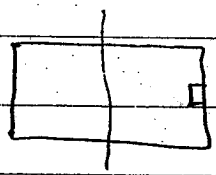
if $e_x \le \frac{L}{6} \rightarrow q_3 \ge 0$

if $e_x > \frac{L}{6} \rightarrow q_3 < 0 \Rightarrow$



پی (خاک) نمی‌تواند کشش تحمل کند پس فرمول ① اعتبار خود را از دست می‌دهد.

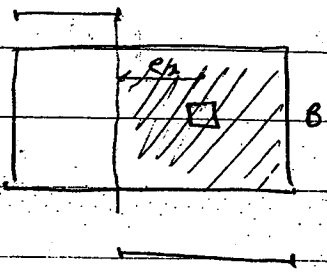
if $(e_x)_{max} = \frac{L}{3} \rightarrow$



دو محوره $\rightarrow e_y = \frac{M_x}{P}$

$$q_{1,3} = \frac{P}{BL} \pm \frac{M_x \cdot \frac{B}{2}}{I_x} = \frac{P}{BL}\left(1 \pm \frac{6e_x}{L} + \frac{2e_y}{B}\right)$$

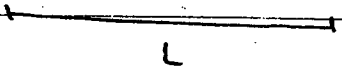
I_x ↓ $\frac{LB^3}{12}$



$L' = L - 2e_x$

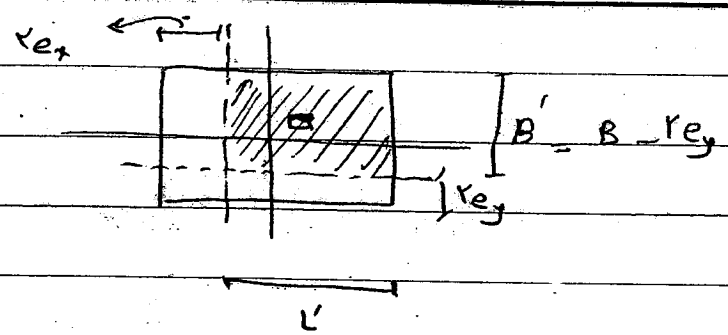
فعل یه پی $B \times L'$ که ستون در وسط است.

L' = طول کاهش یافته



MOBIN

Date: Subject:



countinues foundation پی های نواری

۳.۳ : پی را نواری می گیریم که فرض می کنیم کرنش محوری آن صفر است.

و عرض ۱ واحد می گیریم.

عمود بر صفحه رو

برای خروج از خروج از مرکزیت

اولین روش : تعریف کردن عرض موثر (B') بعد محاسبه q_u

وسط موثر

مساحه $q_u = cN_c\lambda_{cd} + qN_q k_{qd} + \frac{1}{2}\gamma B' N_\gamma \lambda_{\gamma d}$

$B' < B \rightarrow$ کم q_u می شود.

$\Rightarrow$ نیرو $Q_u = q_u \times A' = q_u \times B' \times 1 = q_u B'$

روش دوم : روش ضریب کاهنده

به ضریب تعریف می کنیم (R_k)

روش کاهش دهنده

MOBIN

Date: Subject:

$$R_k = \frac{a}{A}\left(\frac{e}{B}\right)^k$$

a و k تابع عمق نسبی $\left(\frac{D_f}{B}\right)$ هستن.

رابطه ۳.۲۵

$$q_u = q_u \quad (1 - R_k)$$

خارج از محوری — محوری

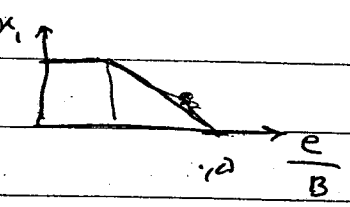
$$cN_c\lambda_{cd} + qN_q\lambda_{qd} + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma \lambda_{\gamma d}$$

روش سوم: کاهش ظرفیتی و جای خیلی ۲ عرض می‌شن.

اگه $e_y > \frac{B}{6}$ ← قسمتی که بتن کشی می‌افته باید حذف بشه.

پس یه ضریبی از B فقط فشار تحمل کرده. $B(x_1)$ ← ضرب

$\frac{e}{B} < \frac{1}{6}$ ← $x_1 = 1$



فرمول اصلی q_u ← ۳.۲۷

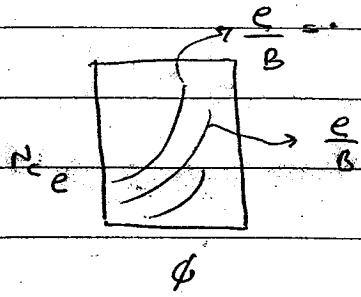
اثرات خروج از محوری ← ۳.۲۸

در پی‌ها و شمع‌ها ظرفیت‌های باربری خاک مورد می‌شه.

MOBIN

Date: Subject:

N_{ce} ; N_{qe} ، $N_{\gamma e}$ ← تابع ϕ هستن.



نسبت : آنه بی تفاوت تأثیر بار محوری باشه یا نباشه یکنواخت است.

وبی عکس باشه

(حالت محوری)

$$\frac{Q_u \text{ centric}}{F.S} = Q_{all\ centric}$$

آنه خروج از مرکزیت داشته باشیم طوری که بار هست پس ترشت میکنه.

if $e = 0 \longrightarrow S_b = S_m = S_0$

ضریب S هم تابعی است از $\frac{e}{B}$.

مثال ۳.۳ ظرفیت باربری نهایی؟

ضریب شکل ← پی نواری = ۱

R_k هم به $\frac{e}{B}$ بستگی داره هم $\frac{D_f}{B}$

$Q_u = ٤٤١٨$

MOBIN

Date: Subject:

مثال ۳-۴ و ۳-۵

ظرفیت باربری پی های مستطیل شکل:

آنها پی مستطیلی با ضریب شکل هم وارد محاسبات می شوند ولی در پی نواری ضریب شکل ۱ است

در پی مستطیلی خروج از مرکزیت دو کوچکتر از B و L.

$$e_L = \frac{M_B}{Q} \qquad e_B = \frac{M_L}{Q}$$

روش سطح کاهش یافته: (مبرهوف)

$$q_u = c N_c \lambda_{cs} \lambda_{cd} + q N_q \lambda_{qs} \lambda_{qd} + \frac{1}{2} \gamma B' N_\gamma \lambda_{\gamma s} \lambda_{\gamma d}$$

$$Q_u = q_u \cdot A' = q_u \times B' L'$$

$$B' = B - 2e_B \qquad L' = L - 2e_L$$

(براکنش و بزرگان): q_u را کاهش می دهیم و از BL به طور مستقیم استفاده می کنیم.

$$Q_u = q_u \cdot (BL) \left[c N_{c(e)} \lambda_{cs(e)} + q N_{q(e)} \lambda_{qs(e)} + \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma(e)} \lambda_{\gamma s_e} \right]$$

ضریب عمق اضافه شده.

ممان در جهت کوتاه

www.vepub.com
Publish Your Mind

MOBIN

$Q_u = (q_u) \times (B \times L)$ ← $q_u = cN_c \lambda_{cs} \lambda_{cd} + qN_q \lambda_{qd} \lambda_{qs} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma \lambda_{\gamma s} \lambda_{\gamma d}$

برای فاکتور شکل از B' و L'

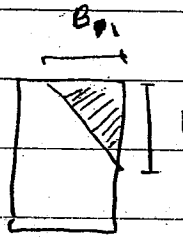
Date: (B) و برای فاکتور عمق از Subject:

در استفاده از روش کاهش سطح مقدار سطح باقی‌مانده در تماس با خاک تأثیر در روابط آیه‌ی دو محوره با ۲

می‌آرد. ۵ حالت رخ می‌دهد.

(در حالت خمش دو محوره)

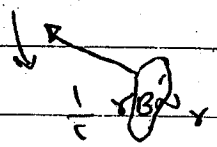
۱) $\frac{e_L}{L} \geq \frac{1}{6}$ ، $\frac{e_B}{B} \geq \frac{1}{6}$ $\quad \frac{1}{4} L \leq \frac{1}{6} B$



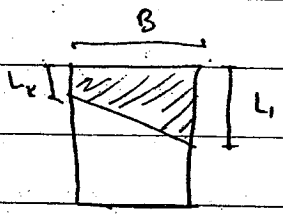
B_{e1} ، L_1 ← B ، L ، e_L ، e_B بستگی دارد.

$$A' = \frac{1}{2} B_1' L_1$$

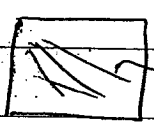
$$B' = \min \{L_1 , B_1\}$$



۲) $\frac{e_L}{L} < 0.1$ $\quad \frac{e_B}{B} < \frac{1}{6}$



$$A' = \frac{1}{2}(L_1 + L_2) \cdot B$$



$\frac{e_L}{L}$ ← $\frac{e_B}{B}$ ← در راستای L_1

$\frac{L_1}{L}$

$$\Rightarrow B' = \frac{A'}{L'}$$

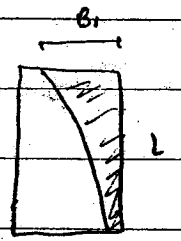
$\frac{L_2}{L}$ ← مثل بالا در راستای

$$L' = \max (L_1, L_2)$$

MOBIN

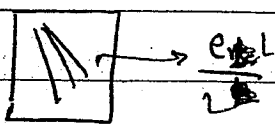
Date: Subject:

۳) $\frac{e_L}{L} < \frac{1}{6}$ ، $\frac{e_B}{B} < 0.1$



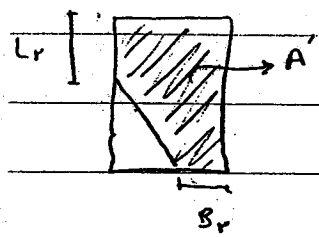
$A' = \frac{1}{2}(B_1 + B_2)L$

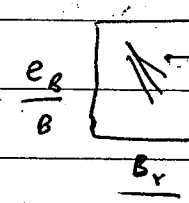
$L' = L$ $\quad B' = \frac{A'}{L}$



$\frac{B_2}{B}$ ، $\frac{B_1}{B}$

۴) $\frac{e_L}{L} < \frac{1}{6}$ $\quad \frac{e_B}{B} < \frac{1}{6}$





$\Rightarrow$ L_2 و B_2 رو میاد

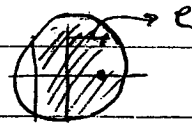
$\frac{L_2}{L}$ ، $\frac{B_2}{B}$

$L' = L$

$B' = \frac{A'}{L'}$

همیشه بدون محوری تک محوره است. ← وی دایره های

در دایره چون تقارن داره از هر جهت B و L نداریم و فقط خاصیت از مرکز (برآیند) هم عاملی



است.

$\frac{A'}{R^5}$ عرض موثر $= B'$

$\frac{A'}{R^5}$ ، $\frac{e_R}{R}$

$\frac{B}{R}$

MOBIN

Date: Subject:

مثال ۳.۵

ضریب شکل → B' , L'

ضریب عمق → B , D_f
(لغزش)

خواهشمند است برای نمایش برای بی‌هایی که هم خروج از مرکزیت دارن هم بار مایل :

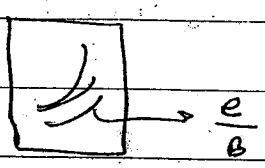
برای پی نواری : (برای ۱ متر از طول)

$$B\left[cN_{c(ei)} + q_f N_{q(ei)} + \frac{1}{2}\gamma B N_{\gamma(ei)}\right]$$

هم $\frac{e}{B}$ تأثیر داره هم α هم ϕ

$\alpha = 0^\circ$, 10° , ...

$N_{c(ei)}$,
$N_{q(ei)}$,
$N_{\gamma(ei)}$



مثال ۳.۶

ادامه حل مثال ۳.۵ :

$B = \begin{cases} 1.5 \\ 2 \end{cases}$ m , $\gamma = 18 \frac{kN}{m^3}$, $e_x = 0.1$, $\frac{D_f}{B} = 2^m$, $\frac{L}{B} = 1.2$, $c = 50\ kPa$, $\phi = 32^\circ$

$e_x = 0.2$

$e_x = 0.3$

$q_u = ?$

MOBIN

با هر سه روش

Date: Subject:

۱۶ـ پی نواری $D_f = \begin{cases} 0 \\ 3 \end{cases}$ $B=1$ ، $\gamma = 18$ ، $e_B = \begin{cases} 0.5 \\ 0.1 \\ 0.3 \\ 0.4 \end{cases}$

$q_u = ?$ $\phi = 35^\circ$ ، $c = 0$

۱۷ـ

$\alpha = 10^\circ$ $q_u = ?$

۱۸ـ $c = 200\ kPa$ $\frac{L}{B} = 1.5$ $D_f = 0$ $e_B \begin{cases} 0.1 \\ 0.3 \end{cases}$

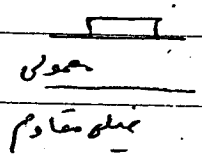
$\phi = 0$

$B = \begin{cases} 2 \\ 3 \end{cases}$ $\gamma = 17$ $e_L = \begin{cases} 0.2 \\ 0.5 \end{cases}$ $q_u = ?$

فصل ۴ : حالت های خاص در پی های سطحی :

مثلاً خاک چند لایه با یا غیر همگن باشد یا مثلاً پی روی خاکی باشد که زیرش حفره یا تونل یا ترانشه زهکشی باشد یا مثلاً پی در شیب قرار گیرد. (منطقه تپه ماهوری)

۱ـ شالوده‌ای که بر روی خاکی قرار گرفته که به فاصله محدودی از کف پی لایه‌ای است که خیلی مقاوم است.



مقاوم‌ترین حالت ← سنگ بستر زمین است.

Date: Subject:

سنگ بستر از خاک ریزه باشد نیرون.
مملکه

ممکنه سنگ بستر نباشه.

اگه لایه ضخیم باشه و کیفیتی ایجاد شده فقط در لایه اول باشه و به لایه زیر نرسه، همان فرمول ها حاکم است.

اگه لایه اول ضخیم نباشه باحیه کیفیتی به لایه زیر (مقاوم) می‌رسه و مقاومت برش بیشتر میشه.

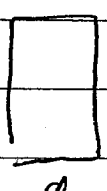
حالت دیگه خیلی مقاوم نباشه مثلاً ۱/۵ تا ۲ برابر.

حالت دیگه لایه مقاوم بالا باشه و لایه سست پایین.

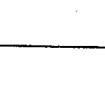
برای حالتی که N_c و N_q را حساب می‌کنیم $\frac{D}{B}$ داریم و برای حالتی که N_γ

رو در میاریم به $\frac{D}{B}$ دیگه.

برای N_c و N_q :



برای N_γ :



MOBIN

Date: Subject:

اگر ضخامت لایه خاک از لغزش یا مشخصات مقاوم d = ضخامت خاک

تحلیل بستگی دارد.

روش ①

اگر $d > H$ ← بی نهایت → $q_u = cN_c^* + qN_q^* + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma^*$

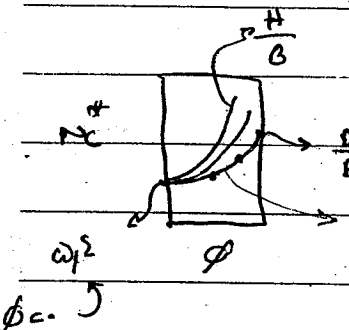
B = عرض

N_γ^* ، N_q^* ، N_c^* ← شکل ۴.۴ ، ۴.۵ ، ۴.۶

$\frac{H}{B}$ بستگی دارد به ← H ↑

N_c^* ، N_q^* ↓

تا جایی که به صفر میرسد و شکل خاک تکمیل میشود.



$\frac{D}{B}$ مربوط به N_γ و N_q (N_c < N_q) مقاومت است.

پس مستقل ؛ ضریب شکل لازم است.

$q_u = qN_q^* \lambda_{qs}^* + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma^* \lambda_{\gamma s}^*$ ← for $c = 0$

q

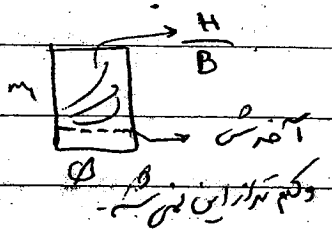
$\lambda_{qs}^* = 1 - m_1\left(\frac{B}{L}\right)$ ، $\lambda_{\gamma s}^* = 1 - m_2\left(\frac{B}{L}\right)$

m_1 و m_2 ← وابسته به ϕ و $\frac{H}{B}$

ضرایب شکل

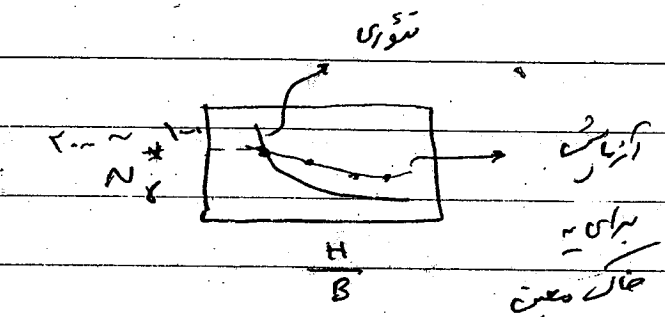
MOBIN

Date: Subject:



بعضی ها روی خاک ماسه‌ای که آزمایش روی آن آسان است فرمول ها

رو به دست آوردن.



$\frac{H}{B} < 0.5$ ← آزمایش و تئوری

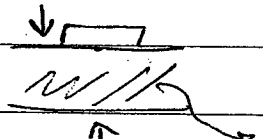
$\frac{H}{B} > 2$ ← تأثیر لایه زیری از بین می‌رود.

باید با کف های مختلف و عمق‌های مختلف تکرار کنیم.

می فهمیم که فرمول ها از واقعیت کم تر است و ضریب اطمینان موجود در فرمول ها خیلی بالا نیست.

مثلاً در خاک‌های زیاد که N_γ می‌شه ۱۰۰۰ ... صلبه خودداره‌ها خورد

میشه. از بالا و پایین مثلاً خیلی زیادی وارد می‌شه.



که عملاً از زیر هدی پیش نمی‌ره صلبه خودداره.

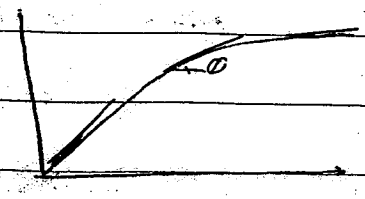
خود دانه ها نمی‌تونن تحمل کنن و خورد می‌شن.

MOBIN

هم چنین در عمق‌های بالا پوشش سیمانی در خاک ها دانه‌ای ایجاد می‌شه.

Date: Subject:

شیب ← $\tan\phi$ ضریب زبری ↓ می‌شود.



در صورتی که ما در تئوری فرض کردیم که ϕ ثابت است.

برای پی‌های مربعی یا دایره‌ای روی خاک همانند:

$\frac{H}{B} > 3 \rightarrow N_\gamma = N_\gamma^*$

$\frac{H}{B} < 2 \rightarrow$ دایره $q_u = 0.3\ \gamma B N_\gamma^*$

مربع $q_u = 0.4\ \gamma B N_\gamma^*$

N_γ^* از شکل ۴.۱۰

اگر از $q N_q$ صرف نظر ← می‌کنیم چون اطمینان ما به خاک‌های سست و رس کم‌تر است.

$\phi = 0 \rightarrow N_\gamma = 0$, $N_q = 1$

$\pi + 2 \rightarrow 5.14 = N_c$

رابطه ۴.۹ ← اصطکاک ۰ و فقط چسبندگی رهگرفته داریم.

www.vepub.com
Publish Your Mind

برای پی مربعی ← ۴.۱۰

جدول ۴.۱

Date: Subject:

در لایه خاک که هرچه ← آنه مقاومت لایه زیر خیلی زیاد ← و شیب رابطه

رس اشباع باشد. نباشد.

4.11

$\phi_1 = 0$ c_{u_1} سست تر

$\phi_2 = 0$ c_{u_2} مقاوم تر

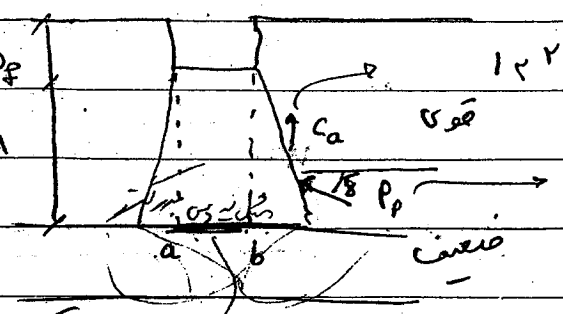
- شالوده‌ای که روی خاک اشباع غیر همگن قرار گرفته.

آنه در دو جهت عمود بر هم یکسان نباشد و سایر جهات هم یکسان نیست.

(این شبیه صفحه)

- شالوده‌ی که روی خاک هایی آنی که هم چسبندگی و هم اصطکاک دارد و لایه قوی تر

بر روی لایه ضعیف قرار گرفته باشد:



سیستم ۱ و ۲

قوی

برآیند نیروی مقاوم = نیروی وارد

در حال

ضعیف

آنه فاصله زیاد باشد گسیختگی فقط در بالاست.

اینو فرض می‌کنیم، این مرزی

که برش سوراخ کننده

داریم.

محیط خود گسیخته دایره

و بعد به خاک می‌رسه

MOBIN

شارمیاری

Date: Subject:

رابط $q_u = q_{fb}$ ← $\gamma_1 H$

۴.۲۸

↓ ↓

فشار در سطح مالا چون به بار اثر می‌کند

در صفحه ۲ میاد.

$C_a = C_a \cdot H$ ← تنش افزوده

ضریب فشار خاک در حالت واکنش یا مقاوم که به ϕ بستگی دارد. ← $K_p H$

q_{fb} ، فرضیت بار به کار در تراز مرز دو لایه ضلع ایستگاه پی را در روی لایه دوم با ضخیم

در این صورت c_2 و γ_2 و ... را برای لایه دوم در نظر می‌گیریم.

$\gamma_1 H$ ← چون ارتفاع مربوط به لایه اول است.

۴.۲۸ و ۴.۲۹ ، ۴.۳۰ ⟹ ۴.۳۲

q_{fb} ← آلاله لایه اول بنا شده

q ← آلاله لایه دوم بنا شده که بزرگتر از q_{fb} است.

$q_{fb} < q$

در لایه دوم — در لایه اول

$q_u < q_{ult}$

مقاومت لایه اول و دوم — مقاومت متوسط لایه اول

MOBIN

Date: Subject:

$k_{pH} \tan\delta$ = اصطکاکی که در ارتفاع H و شیب δ در خاک ایجاد میشه.

$= k_s \tan\phi_1$ (ϕ_1 خاصیت معلوم است)

↓

(ضریب برشی سطح لغزش)

k_s به مقاومت خاک هم و نسبت ۱ و ۲ و ϕ_1 ارتباط دارد.

k_s $\frac{q_2}{q_1}$ ⟵ به بیشتر k_s ⟵ میزان q_{ult}

ϕ_1

$\frac{q_2}{q_1}$ ظرفیت باربری خاک دوم به خاک اول چقدر که هرچقدر ۲ نسبت به ۱ بیشتر باشد ظرفیت باربری آن خاک بیشتر است.

سطح

$q_1 = C_1 N_{c_1} + \frac{1}{2}\gamma_1 B N_{\gamma_1}$ $\quad q_q N_q = 0$

$q_2 = C_2 N_{c_2} + \frac{1}{2}\gamma_2 B N_{\gamma_2}$

وقتی q_{ult} رو بدست آوردیم باید کنترل کنیم که از q_{ult} کوچکتر باشد.

فقط خاک لایه اول

اگه لایه دوم وجود نداشت ⟵ ٤٣٧ $\quad q_{ult} = q_1 = C_1 N_{c_1} + q N_{q_1} + \frac{1}{2}\gamma_1 B N_{\gamma_1}$

MOBIN

Date: Subject:

به روابط فوق کلمه پی مستطیل یا نوار ضریب شکل هم اضافه می‌شود.

در عمل λ_s ، λ_q ، λ_c = 1 می‌گیریم مگر برای ضریب اطمینان.

$$q_b = c_2 N_{c_2} \lambda_{cs_2} + \frac{1}{2} N_{q_2} \lambda_{qs_2} + \gamma_1 (D_f + H)$$

۱- لایه بالایی ماسه باشد و لایه زیری رس باشد:

$c_1 = 0$

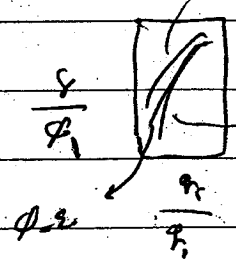
$c_2 = 0$ $\quad \phi_2 = 30$ $\quad N_{c_2} = 0/15$ $\quad N_{\gamma_2} = 0$ $\quad N_{q_2} = 1$

جانگهن در فرمول $\longrightarrow$ $\lambda_{qs} = 1$ ، $\lambda_{cs} = 1 + 0.2 \left(\frac{B}{L}\right)$

برای تعیین k_s : هم ϕ_2 سبکی داره هم $\frac{\delta}{\phi_1}$ و

$\Rightarrow$ از روی شکل ۴.۱۹

k_s به دست میاد.



۲- لایه ماسه است لایه بالایی مقاوم‌تر و لایه پایینی ضعیف‌تر:

هر دو $\quad \phi_2 < \phi_1 \quad c_2 = c_1 = c_a = 0$

q_b = دو حالت ای $\quad q_t$ = دو حالت ای

$\lambda_{qs} = \lambda_{\gamma s} \longrightarrow$ ۴.۱۸

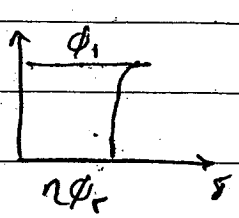
$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{\frac{1}{2} \gamma_2 B N_{\gamma_2}}{\frac{1}{2} \gamma_1 B N_{\gamma_1}} = \frac{\gamma_2 N_{\gamma_2}}{\gamma_1 N_{\gamma_1}}$$

MOBIN

Date: Subject:

هرچه به کف بی نزدیک بشیم ϕ_1 غالب میشه و هرچه به سقف برسیم نزدیک بشیم ϕ_2

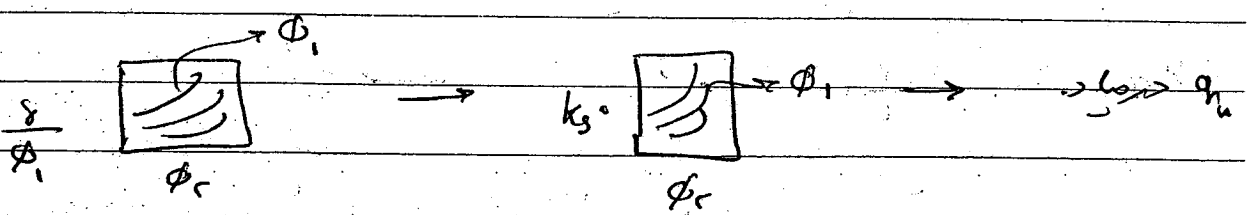
تغییرات δ با ضرایبی از ϕ_1 و ϕ_2 ایجاد میشه.



δ تابعی است از z'.

$z' = H \rightarrow \delta = \phi_1$

$z' = 0 \rightarrow \delta = ? \eta \phi_2$



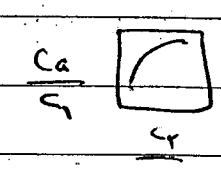
k_s درمیاد

۳- هرچه لایه بین بالایی مقاوم‌تر و این پایینی ضعیف‌تر:

$\phi_1 = \phi_2 = 0$ $\quad$ $N_{q_{1,2}} = 1$ $\quad$ $N_{\gamma_{1,2}} = 0$

k_s از فرمول ها حذف میشه چون اصطکاک نداریم.

$N_{c_1} = N_{c_2} = 5.14$ $\quad$ $q_t = ?$ چی؟



مثال ۴.۲ لایه بالایی ماسه و لایه پایینی رس اشباع است.

Date: Subject:

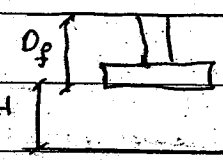
مثال ۴.۳ ϕ خاک ضعیف‌تر $<$ ϕ خاک قوی‌تر

مثال ۴.۴

- خاک ضعیف روی خاک مقاوم باشد

۱- متوسط‌سازی باشد. $c_1 = c_2 = 0$

$\phi_2 \geq \phi_1$ اصطکاک لایه ضعیف‌تر $<$ اصطکاک لایه مقاوم‌تر



اگه H بزرگ باشه تاثیر گوه‌های مقاومت اول خراب می‌شه و مشخصات مقاومتی تغییری نمی‌کنه. اگه H کوچک باشه:

$$q_u = \frac{1}{2}\gamma_1 B \lambda^*_{\gamma s} N_{\gamma(m)} + \gamma_1 D_f \lambda^*_{qs} N_{q(m)} \leq \frac{1}{2}\gamma_2 B \lambda_{\gamma s_2} N_{\gamma_2} + \gamma_2 D_f A_{qs_2}$$

N_{q_2} اصلاح شده

اگه $H = 0$ ← باید مشخصات لایه دوم را می‌نویسیم. (سمت راست معادله بالا)

که حداکثر q_u است.

$\lambda_{\gamma s_2}$ ، λ_{qs_2} ← جدول ۲.۶ $\phi_2 = 1 + 0.1 \left(\frac{B}{L}\right) \tan^2\left(45 + \frac{\phi_2}{2}\right)$

MOBIN

Date: Subject:

N_{γ_1} و N_{γ_2} را حساب کرده و سپس

D_γ ← از نمودار پیدا می‌کنیم که برای N_γ به دست آوردیم.

$\frac{D}{B}$: عمق ایجاد شده توسط ماریچ لگاریتمی از کف پی حداکثر

← شکل ۴.۳

m_1 ← شکل ۴.۷ ← m_2 ← ۴.۸

$N_{\gamma_m} < N_{\gamma_2}$

چون حداکثر مقدار وقتی است که $H = 0$ باشد.

$N_{q_m} < N_{q_2}$

۲- پس ضعیف‌تر روی پس مقاوم‌تر

$C_1, C_2 \rightarrow C_1 < C_2$ $\quad \phi_1 = \phi_2 = 0$

↳ $N_\gamma = 0$

$N_q = 1$ ← لایه دوم تأثیر ندارد. $\uparrow H$

$q_u = C_1 m N_c + \gamma_1 D_f$

پی نواری ← $N_c = 5.14$

پی مربعی ← $N_c = 6.17$ تأثیر ضریب شکل دیده شده.

m تابعی است از $\frac{C_1}{C_2}$ ، $\frac{H}{B}$ ، $\frac{B}{L}$

پی مربع ← $\frac{B}{L} = 1$ $\quad$ پی نواری ← $\frac{B}{L} \geq 2$

↳ جدول ۴.۲

MOBIN

Date: Subject:

لایه دوم را در محاسبه اثر نمی‌دهیم ← نواری $\frac{H}{B} \geq 0.5$

مربعی $\frac{H}{B} \geq 0.25$ ← " "

مثال ۴.۵ در آخر باید چک کنیم. برای حالتی که پی روی لایه مقاوم باشد رو در میاریم

و با قبلی مقایسه می‌کنیم.

مقاومت نهایی وقتی دو لایه داریم با حالتی که فقط یه لایه مقاوم داریم خیلی فرق داره.

می‌توانیم ۰.۵ متر خاک روکه مقاومت رو خیلی آورده پایین، بزرگ داریم تا بتونیم

مقاومت رو زیاد کنیم.

اگه عرض پی اشتباهی ۱۱ cm و $\frac{H}{B} = 0.5$ ← $H = 5.5$ cm

پس خیلی راحت به جای ۵ cm باید این ۵ cm رو برداریم.

- پی نواری روی بستر ضعیف که به روی تراکم ضعیف قرار گرفته باشد (عذفه)

شیب ↓ خاک ری ضریب تغوذپذیری ↓ بارندگی ← آب ضرر نمی‌رود در خاک.

چند ماه طول بکشه تا خاک تغوذ کنه.

ممکنه

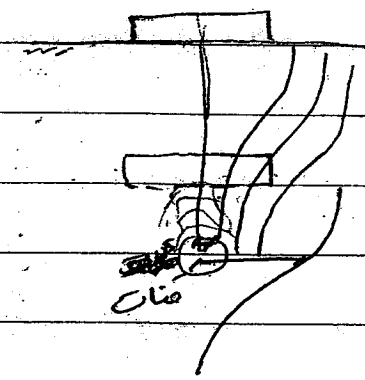
تراز زهکش؟

MOBIN

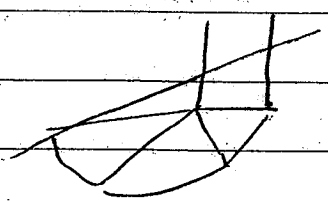
Date: Subject:

(مقدمه) ← هایی که پی سازی زیر آن حفره، غار، تونل است. ← روی ظرفیت باربری اثر دارد.

خاک آماج آرام تغییر شکل می‌دهد.

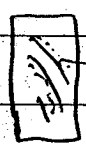


- پی روی شیب:



$$q_u = c N_c + P_o N_c + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

$$q_u = c N_{cq} + \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma q}$$



ارتفاع خاکریز

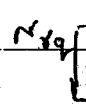
عدد پایداری $= \frac{\gamma H}{c}$ ← پای خاکریزهایی که فقط چسبنده باشن

شیب خاکی که در آن لغزش اتفاق می‌افتد

که زاویه شیب از یه حدی بیشتر شه یه لغزش ایجاد می‌شه

$\beta = 0 \rightarrow q_u = c N_{cq}$

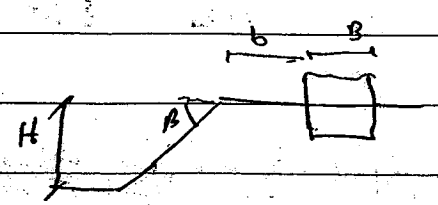
$c = 0 \rightarrow q_u = 0,5 \gamma B N_{\gamma q}$



MOBIN

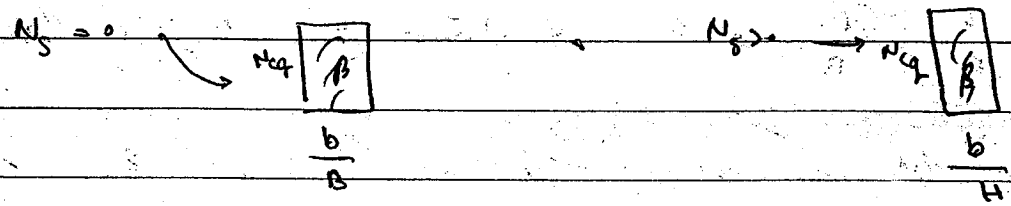
Date: Subject:

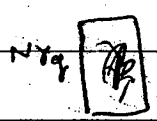
پی در بالای شیب :



$b \geq 0 \rightarrow$ حل حالت قبل می شود.

$$q_u = cN_{cq} + \frac{1}{2}\gamma B N_{\gamma q}$$





$c = 0 \rightarrow q_u = \frac{1}{2}\gamma B N_{\gamma q}$

$\phi = 0 \rightarrow q_u = cN_{cq}$

$H > B \rightarrow N_\gamma = 0$

روش هانسن و وسیک : ضریب مربوط به شیب خاک مجاور پی

$$q_u = cN_c \lambda_{c\beta} + qN_q \lambda_{q\beta} + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma \lambda_{\gamma\beta}$$

رابطه ۷۸.۴۰ ۲ ۴ ۸۰ λ_β

$\phi = 0 \rightarrow$ اثر شیب N_γ از بین می رود $\rightarrow N_\gamma = -2\sin\beta$

و همچون شیب دارشدن اثر آن منفی می شود.

MOBIN

Date: Subject:

رابطه ۴.۸۲ برای $\phi = 0$ و وسیک

- استفاده از تعادل B حدی : سازان ، سود

$$q_{ru} = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma$$

N_c ، N_q ، N_γ تابع است از ϕ ، β و $\frac{D}{B}$ ، $\frac{b}{B}$

جدول ۴.۴ ← جایی که چیزی نوشته یعنی خود خاک وابسته نیست

- بر اساس مشخصات تنش ، فقط برای خاک های دانه ای :

$$q_u = \frac{1}{2}\gamma B N_{\gamma q} \qquad \phi = 0$$

$\frac{D_f}{B}$ ، ϕ ، β ، $\frac{b}{B}$ ← برا حالت های مختلف نمودارش رسم

شکل ۴.۳۹

$\frac{D}{B}$

$N_{\gamma q}$ ϕ

β

$B \leq 2$ ، $\frac{L}{B} = 1 \rightarrow L = 2$ ، $q_u = \frac{1500}{50} = 30$

تمرین : $q_{all} = \frac{30}{3.5} = 17.14$ بار سرویس = بار بهره برداری

(19) خاک دو لایه $c_1 = 150\ kPa$ ، $\phi_1 = 0$ $Q = 1800\ kN$

$c_2 = 250\ kPa$ ، $\phi_2 = 0$

$FS = 3.5$ ، $H = 2.0\ m$ ، $D_f = 2m$ ، $\frac{L}{B} = 1.2$

(مثل واقعیت) $L = ?$ $B = ?$

که باید نقش بدهیم که آیا فرض ما بود که درست است یا نه

اول ≈ B فرض می‌کنیم بعد q_u ← بعد تنش مجاز و بار وارده با هم داریم ← ابعاد در میاد

MOBIN

سه‌شنبه ۱۲:۱۵ تا ۱۶

Date: Subject:

(۲۰) لایه ضعیف‌تر زیر و لایه مقاوم‌تر بالا ← بقیه مثل بالا

(۲۱) $c_1 = 0$ $\phi_1 = 30^\circ$

$c_2 = 0$ $\phi_2 = 35^\circ$

دریای اروسیه

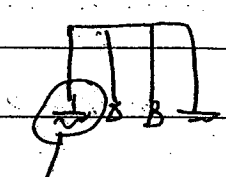
(۲۲) مثل بالا فقط جای لایه‌ها عوض می‌شه. لایه ضعیف زیر و لایه مقاوم بالا

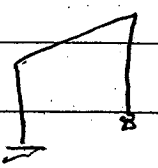
نشست: فصل ۵

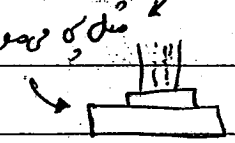
q_u باری که به خاک وارد می‌شه و سبب گسیختگی خاک می‌شود.

طول و عرض را به دست می‌آوریم که به اندازه کافی از گسیختگی خاک زیر پی دور باشیم.

این شرط کافی نیست. δ نشست مجاز زیر پی هم اهمیت داره، چرا؟







ترک ایجاد می‌شه. → نگذارید بار اضافی به پی وارد شود که ما توصیه می‌کنیم که ما اون رو حساب نکردیم.

ترک در دیوار

ترک در دیوار ایجاد می‌شه. چون زلزله نیومده هنوز و ما مقداری از ظرفیت رو برای زلزله در نظر گرفتیم، در این حالت (چه خوب) تنش‌های اضافی را می‌تونه تحمل کنه ولی وقتی زلزله بیاد دیگه نمی‌تونه تحمل کنه. اشباه مادر در نظر نگرفتن نشست بوده.

MOBIN

Date: Subject:

مثلاً در پل ها اگه نشست & بده ، صدمه لوله های انتقال دهنده بشکنه.

اگه نشست ها خیلی زیاد باشد بهره برداری معماری سازه از بین می رود و دچار مشکل می شویم.

اگه فقط ظرفیت باربری جواب بده کافی نیست و باید نشست (تغییر شکل) را در نظر بگیریم.

برای محاسبه تغییر شکل تمام مواد باید کمتر اشی را بدانیم.

خاک در طبیعت است و کمتر منحصر به فردی نداره. صدمه به خاک را متراکم کنیم

و کمتر آن با خاک از همان جنس فرق کنه. صدمه خاک ها باهم فرق نوع داشته باشه.

خاک سه فازی است و پیچیده تر است.

در خاک های با ملاقه تغییر شکل & نمی دهد و تغییر شکل های خیلی بزرگ و در حول زمان زیاد می دهد

پس برای E خاک از هر فرمول نمی توانیم استفاده کنیم. چون در کارخانه تولید نمی شه.

و برای E باید هر نمونه ها اندازه بگیریم.

نشست آنی (نشست الاستیک یا ارتجاعی)

(خطی) ↓

این مفهوم غلط چون اگه خاک را فشار بدیم و برداریم ← این مفهوم درسته.

کاملاً برنمی گرده سر جاش.

MOBIN

www.vepub.com
Publish Your Mind