



بناهای آبی

مهندس جهانگیر



CEA **سایت مهندسی عمران ایران**
Civil Engineering & Architecture

سایت تخصصی مهندسی عمران و معماری خراسان جنوبی

سید علی خراشادیزاده

سید حسین دستی گردی

خراسان جنوبی - بیرجند - صندوق پستی ۹۷۱۷۵-۸۱۴

Website: WWW.CEA.IR

E-mail: admin@cea.ir

سوالات و اشکالاتتان را در مورد مطالب این جزوه میتوانید در تالار گفتمان وبسایت www.cea.ir مطرح نمایید.

برای دریافت فایل [word](#) با ایمیل admin@cea.ir با ما تماس بگیرید.

دفع: 1 الحوتى ساءة هـ و لى كان ها عيم ايم العرو و لى ساءة هـ و لى

2. با توجه به این که این شرکت در حال حاضر در مرحله تحقیقات و توسعه است و هیچگونه درآمدی ندارد، لذا پیشنهاد می‌گردد که در صورت تأیید هیئت مدیره، مبلغ ۱۰۰ میلیون ریال به صورت تسهیلات به این شرکت تخصیص داده شود.

3. ^ینہا ^۱کے ^۲جس ^۳اور ^۴مات ^۵۔ ^۶انتہام ^۷ہر ^۸خان (الی ^۹الاس)

۱۵۰ (۱۵۰) ۴ حیدرآباد کانال ہائز - صلاح لوہی زادہ - تہران -

5. جزوه علامی

بكاله آزاد : نفسیه ۱- پنهان آید (عزیزه به پنهان)

جنتی فلاسی : سید ابوالحسن علی Nadwi در کتب اسلامی
تیسراں سہ ماہی : سید ابوالحسن علی Nadwi در کتب اسلامی

بمقامیت برونزوی انستیتواری

مصرف → (نقل) → منبع آب

هدف اصلی درس انتقال مهندسی و مهندسی آب از منبع تا نقطه مصرف می باشد

مَكَّنَ اللَّهُ لِي فَاصْلَ الْوَقْعَةِ (مَنْ كُنْ بِحَقِّهِ مَا عَقِبْتُمْ أَنْ تَنْزِلُوا بِهِ) يَا فَا عِلْمِ طَوْلَايَ (مَنْ لَمْ يَكُنْ لِي وَصِيًّا لَمْ يَكُنْ لِي وَصِيًّا) يَا فَا عِلْمِ (15)

دہری لہر

پنجین سازه ها : لوله - کانال - زردند - فلوم - بیدون - سفون - سیب منی - تند آب - ایب - سازه ها لوله فستون +

تنظیم + (نمازہ لیری)

Flume

Water structures انواع ساختارهای آبی

(الف) سب سے زیادہ سوال آئے :

سازمانها که برای انتقال آب و یا حتی آب در تقاضای انتقال، در استفاده می‌شود، کفین و مواقع هم مسدود می‌شود. با عنوان

فلسفہ یا معنوی میں جاہد ، راہ آہن ، سود خانہ ، یاسن آبادی کی فلسفہ و مروجہ ہی باقیہ

مہترین ابن سائزہا سے من اظہان - فطوح لوم - زبدینہ حادہ - سفینہ معلان -


۱۰۔ کیا نیکوئی ہے؟

این سوره برای تنظیم عین و قلبی با کشتن سطح آب و راهی با عدد و مقلو کار برد دارد. من سوره ششم شسته و یک کفن شسته

دهانه آبگیر ، مقعر ها (تقسیم کننده ها) ، دهانه با تپه های آشفته و ...

ج) سازه های اندازة ندری :

برای اندازة ندری و انتخاب مقدار جریان عبوری و ابعاد و اندازة های جریان با بهترین ضریب افت و اسفاده می شود. مثل سرریزها -

روزنها - پایشان فندم $q_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$ - دی سنج بیوانی (کند آب) (هولند)  معزنه با بار آب (CHO) و ...

د) سازه های حفاظت از آبی :

برای حفظ سبک انتقال آب و همچنین ارفاق و تأسیسات پیرامون آن از هرگونه خسارت ، پس بینی می شود ، بخفرون برای حفظ جان انسان و حق دام های اهلی یا موید به طوری که از ورود آن ها داخل سبک انتقال آب جلوگیری شود ، و در صورت ورود چیزی ای جبهه های آن ها وجود داشته باشد . شایع سازه های خاص کنترن جریان و یا انبار و وسایل مکانیکی و فیزیکی برای حفظ سلامت سبک انتقال پیرامون انسان و حتی دام است ، مثل مجاری تخفیف هندی آب (آب سنجی جریانی) - سرریز جانی کبیری - سازه های خاص آلفا اندری با زاویه جریان من حوضچه گرداس من ضرر جی مانع دار - حفاظت فیزیکی (RipRap) (خسکه چین یا سند چین) - جدار کشی - نرزه کشی - نعلب عظمی هسلر - کابل و نردبان رهای - سبک های فشار شکن و ...

87 . 1 . 17

ک) کانل :

بر معرفی کردن سازه انتقال آب است و علت آن : 1. سادگی طراحی و اجرا

2. در دسترس بودن نیروی انسانی ماهر و مصالح مورد نیاز در دسترس آنها
3. انعطاف پذیری اجراء در موقعیت های مختلف (مواجهه با ...)

Canal : نه مجری

Channel : مجری و دست ساخته بشر

4. تنوع سطح و اندازة و فندم

5. قابلیت انتقال دبی های کم تا خیلی زیاد

(کاملترین)

1- انواع کانل :

1. کش 1. ذوزنقه 2. مستطیل

2. جنس بدنه (مصالح) : Erodioble ch.

الف) جلیلی (خاک) ، بدین اجزای پوست و عصبانیت خاص : فرسایش پذیر

ب) فرسایش ناپذیر : (پوست دانه) Non-Erodioble ch. lined

2. دایره ای 3. پرده نو

4. نیم پر

3. فنون ایسی

4. فنون ایسی

لینینگ

طراحی کانال : Design of ch.

منظور از طراحی ، تعیین ابعاد و انحنای کانال است . (ماهی خواری و جوانب آن) . به طوری که با رعایت تمامی مسائل هیدرولیکی کمترین هزینه را داشته باشد .

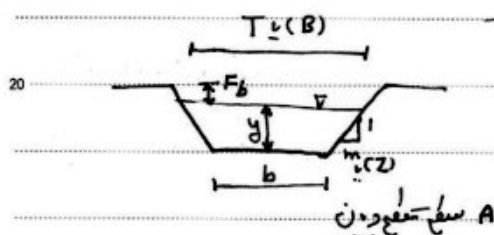
5 مراحل کلی طراحی و اجرای کانال :

1. مرحله مقدماتی (شناسایی) : بشود بحث کار روی نقشه ، بررسی عوارض طبیعی و مصنوعی ، مسیرهای تعیینی - ارائه نقشه کلی (فاز صفر) مسیر یا مسیرها و بررسی جوانب مسیر ، شیب کلی از شبکه کانال ، مطالعات جبری از زمین شناسی (هیدرولری) \Leftarrow در جانب بازدید مشقی (شعری)

2. امکان پذیری : (فاز اول) : در این مرحله مطالعات دقیق تری از زمین شناسی ، هیدرولری و مطالعات مصالح مناسب جهت ساخت و در نهایت ارائه نقشه کانال کن که کلیه جوانب طرح و سطح بر صورت در آن لحاظ می شود .

3. طرح نهایی (فاز دوم) : بررسی یا مقایسه راه ها ، مصالح اجرای و انتخاب زمین برتر

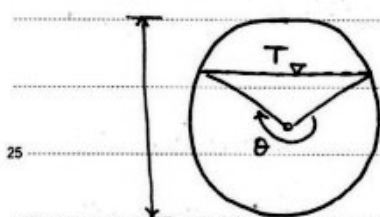
4. اجرا و نظارت (فاز سوم) : مناقصه (اعی) ... در دسته و نظارت



مقطع کانال : $Q \rightarrow cte$ دی

F_b عمق آزاد

P محیط خیس شده T سطح آزاد آب



$(b + my)y$

$b + \frac{2}{3}y\sqrt{1+m^2}$

$b + 2my$

دزینتهای

درامتن نی

$\frac{d^2}{8} (\theta - \sin \theta)$

$\frac{d^3}{2} \theta$

$\frac{d^4}{4} (1 - \frac{\sin \theta}{\theta})$

$\theta \rightarrow Rad$

ملاحظات کلی در طراحی کانال :

مهمترین مسئله در طراحی کانال مسیریابی درست است ، که میسر نشده در مسیریابی موارد زیر در نظر گرفته شود :

1. برای مسیری انتخاب شده به ترتیب معین و یا سطح بر خیزها سوار باشد ، علت اصلی اینم کاهش سرعت انرژی ثقل آب در نتیجه سبب طولی کانال است .

$$F_{\text{water}} = mg \cdot \sin \theta$$

نیروی گرانش

2. با حفظ جریانی هیدرولیکی کوتاه ترین مسیری انتخاب شود ، چون کمترین هزینه بود .

3. سعی شود مسیری کانال از راهی مسطح دار منم و کانه طیفی دارای ریزش منم - زهله و ... عبور کند و همچنین مسائل مملی و حقوقی در انتخاب مسیری لحاظ گردد .

4. سعی شود مسیری به گونه ای انتخاب شود که به سبب عمیق ت اجرای کانال خاکبرداری باشد ، نه خاکی (هزینه بالا) چون خاکی به عمیق ت بیشتر نیاز داشته و برای پایداری کانال هزینه بیشتری را تحمیل می کند .
5. در انتخاب مسیری طرحی ترسیم آینه کانال و همچنین تانسیت موجود منطقه به حساب آید ،

6. با توجه طراحی به گونه ای باشد که مناسب با فرهنگ و آداب و رسوم و وضعیت آب و هوای منطقه باشد .

طراحی کانال : سبب به حسب دروس ها مختلف ارائه شده عموماً می شود .

الف) کانال فرسایشی
ب) کانال های لایه دار

مهمترین نقطه رسیدن طراحی انتخاب روش مناسب طراحی است .

25 - مهمترین روش های طراحی :

کانال های فرسایشی (تخریبی) : این روش براساس حرکت سریع و مجاز (خطوط فرسایشی پذیری کانال در نظر می گیرد)
ب) براساس حرکت پذیری مائیتی (بومی) حفره کانال

ب) کانال ها بوسیله دار 1. روش USBR

2. هندستان - منطقه مشاب ایران

3. بهترین مقطع هیدرولیکی - صرفاً بر اساس مورد هیدرولیکی مطرح می شود

$$Q = A \cdot V$$

5 برای P کمترین باشد A کمتر

معیار ضعیف تر

در این روش ها یک رانج ضلعی و یا تقریبی بین پارامترهای مختلف

کانال مطرح می کند تا از این طریق تعداد مجهولات مسئله به حداقل برسد و طراحی عملی شود

در این روش ها منبای طراحی رانج ' عرض نف و رانج جبران نسبت به دیتای مختلف از آن تهیه شده است

10 $\sqrt{\frac{b}{y}} + m = 4$ USBR (اف)

(ج) $\sqrt{\frac{b}{y}} = 2 + (\sqrt{1+m^2} - m)$

ب) هندستان $\sqrt{\frac{b}{y}} + m = 3$

15
$$\left. \begin{aligned} A &= (b + my) y \\ P &= b + 2y \sqrt{1+m^2} \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{cases} \frac{dP}{dy} = 0 \\ \frac{dP}{dm} = 0 \end{cases} \Rightarrow \dots$$

✓ روش هندستان ، نسبت USBR در شرایط یکسان عرض نف که در دو روش مختلف نسبت آب و تلفات ناشی از تبخیر

آب کمتر شده و برای ایران مطلوب تلقی می شود

✓ در عمل مقطع بهتر هیدرولیکی همیشه استفاده نمی شود ، بهترین رانج آن بهایندگی (m ثابت باشد)

1. ابعاد و اندازه خاصی به ما می دهد که نسبت مصالحی نباشد

2. این مقطع عرض نف بیشتری می دهد در نتیجه تلفات نسبت به بهترین روش

3. در محاسبات این مقطع ارتفاع آزاد در نظر گرفته نمی شود ، در صورتی

که ارتفاع آزاد سهم زیادی از هزینه تمام شده کانال دارد

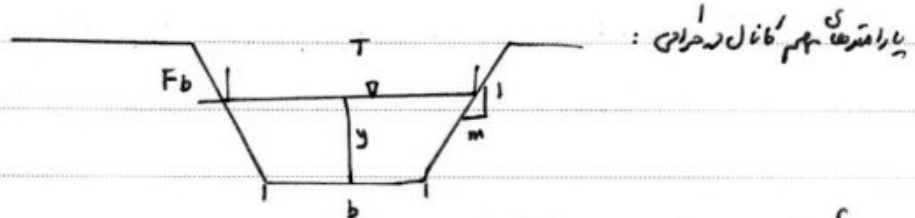
خود اختصاص می دهد

4. این مقطع یک سرعت خاص به ما می دهد که ممکن است مصالح موجود

آن را تحمل کنند

طراحی کانال :
 USBR
 هندستان
 بهمن محمدی دلی

5



1) سبب طولی : $S = \frac{DH}{L}$

سبب طولی : سبب به ریزش ای انتخاب شود که سبب کانال منطبق بر سبب طبیعی زمین باشد.
 (به ریزش ای که به ریزش طبیعی باشد و اگر سبب کانال با سبب طبیعی باشد که جریان از نوع زیربجاری باشد)

زیربجاری : $F_r = \frac{v}{\sqrt{g \cdot D}} < 1$ (در آنجا)

$D : \frac{A}{T}$
 به عنوان آزاد

برای اطمینان بیشتر سبب کانال باید در حدود 0.3-0.4 تغییر کنند.

2) سبب جانبی : m
 1 : m
 به عنوان

سبب به حسب مصالح سبب کانال سبب دارد که تا به اندازه 10-12 یا 3 (0 → m) تغییر کنند

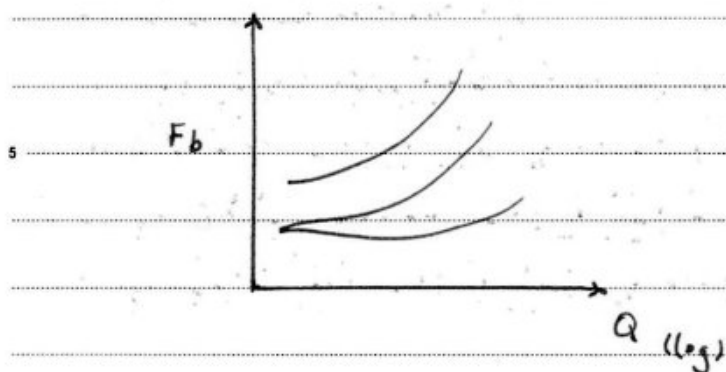
تقریبی سبب برای مصالح خاکی : $(m = 1.5)$

3) ارتفاع آزاد (به عنوان آزاد) : F_b

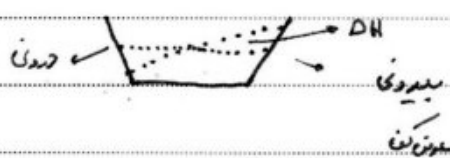
برای جلوگیری از سرریز شدن جریان کانال است. علت سرریز شدن کانال
 سرریز شدن در مجرای خاکی از باد و زلزله - ایستاد مانع در مسیر -
 ورود آب به سبب خاکی شده (باران + ذرات آب) - انتخاب نادرست
 فیلتر زیر کف (n) عملکرد نامناسب با نسبت های کانال

25

افزایش سطح آب در معین پهنای کانال (قوس) (در استریک) $F_b = 0.55 \sqrt{C \cdot y}$
 متن: ضریب (2.5 - 0.5)

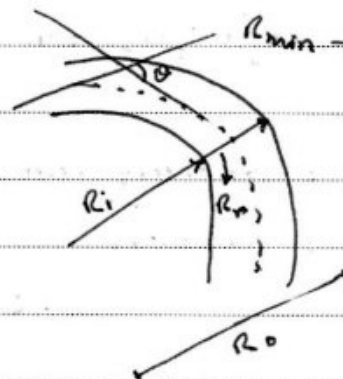


(4) قوس کانال: (عبارت اصلی تغییرات نیروی تیراز از عمق است) در اکثر نیروگاه‌ها تیراز از عمق قوس سطح آب در معین نیروی تیراز و در معین دافنی پایین تیراز و ضریب 0.5 به عنوان



قوس بدافنی است. قوس تغییرات است. $\Delta y = \frac{V^2 \cdot b}{g \cdot R}$ (تغییر قوس)

$$\Delta y = \frac{V_m^2 R_m^2}{2g R_o^2 R_i^2} (R_o^2 - R_i^2)$$



$$R_{min} = 11 \frac{V^2}{g} \sqrt{A} + 12 \rightarrow m$$

(5) عمق سرریز صافین: (1.2)

پارامتر سرعت همیشه برای کنترل طراحی و به منظور سلامت و کاربرد مناسب کانال است.

- حداقل: رسوب گذاری + رسوب + چسبیدن

- حداکثر: به تندی و خفگی حفره کانال (تیراز در تیراز است)

برای رسیدن به نظر کار :

1. سرعت نه معده 0.6 - 0.9 m/s

2. عدد فرود نه معده 0.35 - 0.12 باشد

3. نسبت به عمق جریان رابطه زیر برقرار باشد است : (رابطه لندون) $V_{min} = 0.41 y^{0.64}$

4. از نظر رسوب سرعت باستانی نسبت از 0.5 - 0.6 m/s باشد

5. برای مکن ها نسبت 1.5 - 2 m/s سرعت باستانی نسبت باشد

6. برای جدول از چینه آن سرعت باستانی نسبت از 2 - 3 m/s باشد

مهمترین روابط هندسی عرض کانال :

11) پهنای جریان $Q = A \cdot V$

12) رابطه مانیت

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = y \quad (R=y)$$

n : ضریب زبری مانیت (نسبت به جنس مصالح جدول)

لبه خالی : $n = 0.0017 - 0.0025$

کشی : $n = 0.014$

مخرج n نسبت به زبری نسبت به جریان با مانع بستری در برکت

مثال : با ثابت بودن مشخصات کانال عرضی آن زبری 10٪ افزایش پیدا کند ، تغییرات دبی جریان چگونه خواهد بود ؟

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\frac{1}{n_1} A_1 R_1^{2/3} S_1^{1/2}}{\frac{1}{n_2} A_2 R_2^{2/3} S_2^{1/2}}$$

n زیاد به دبی کم

$n_2 = 1.1 n_1$

مقطع پایدار هیدرولیک ← درازت جدار در آستانه حرکت (فرسایشی) ← در مطن (آستانه نلارد

روند طراحی : ← کمترین تقسیم باعث بهم خوردن سدهای جریان و خرابی آن می شود.

1. تعیین دی عبوری Q

2. انتخاب n (بزرگ انتخاب بر اساس نوع پوشش کانال

3. انتخاب یک سبب جدار مناسب (m) و تعیین سبب طولی (S) ← جبرین و خوردلرها سبب ناری براس

5. \checkmark تعیین یک ضریب سدهای کانال

$$S = \frac{\Delta H}{L}$$

4. نسبت مناسب $\frac{b}{y}$ انتخاب می شود (در روش طراحی نادین شود) ← USBR $\frac{b}{y} + m = 4$

$$\frac{b}{y} + m = 3 \leftarrow \text{هندسه ن}$$

10

$$\frac{b}{y} = 2 \sqrt{1+m^2} - m \leftarrow \text{هندسه ن}$$

$$\frac{b}{y} = 2 \leftarrow \text{مستطیل}$$

5. تعیین عمق و مشففات هیدرولیک جریان (مختص)

15

$$Q = A.C \sqrt{R.S}$$

که ضریب سدهای (مختص)

6. گسترش مشففات جریان : ← نوع جریان F_r

که مقدار سرعت در (V) : در حد معیار باشد ← جنبی سدهای سدهای مشففات

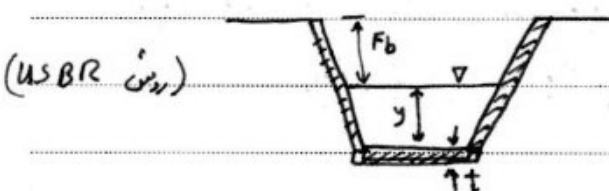
20

7. تعیین عمق آزاد مناسب F_b

8. ارائه نقشه اجرایی بالکلیه جزئیات و هدرین تمام سدهای آن $250,000 \text{ m}^3$ است این ریز

25

تول : مطلوب است طراحی و هدرین تمام سدهای کانال با مشففات زیر : $20,000 \text{ m}^3$ فایده



$$Q = 1.1 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 0.85 \text{ m/s}$$

$$n = 0.14$$

$$t = 7 \text{ cm}$$

$$L = 1.75 \text{ km}$$

ب. طراحی کانال های فرسایشی
1. حد اکثر شیب درای فاسی (نسبت برشی جدار)

2. حد اکثر سرعت جریان : مثال من شده کتاب ها (بدرین - کوچه - زاده)
(آرین) افغان ایران

شکل
نمای
جدار

تلفات ناشی از نشست آب کانال : 47.1.25

کانال های فرسایشی بدین روشی که مهم عمده ای از آب بصورت نفوذ به اعماق تلف می شود.

تلفات تابع : ریزش کانال - جنبه مستقیم - موقعیت سطح آب زیر زمینی - سن کانال (مثال حسن نفوذ نشست (هتزلاند)

روش های تعیین نشست :

1. روش وردر نیلف Verdernekou

2. روش موسکات Muskat

3. روش کاستیاکوف Kostiakov

3+1. روش اچ وری Echeverry

4+1. روش سوبرامانیا Subramanica

مثال : کانال دوزخه در 3 متر عرض کن 1.5m ، عمق آب 0.75m ، شیب جانبی $m = 1.5$ ، با ضریب نفوذ پذیری $y = 1.5$

میزان $K = 8 \times 10^{-6} m$ ، آلر سطح آب زیر زمینی $H = 7.5m$ باشد ، دبی نشست کانال طی یک روز
به ازاء 100m طول آن محاسبه نماید . شیب طولی کانال 0.0025 ، دفاکت مستقیم آن ماسه ای دارای شیب
بازبردی $n = 0.025$ ، هر پنج روش محاسبه نماید . (25)

انواع : مثال 2-3 منفه 103 کتاب بدرین (رنگه ها (نقل آب)

(مطالعه نمودن تا ادرین حسب بعد از میان لایم)

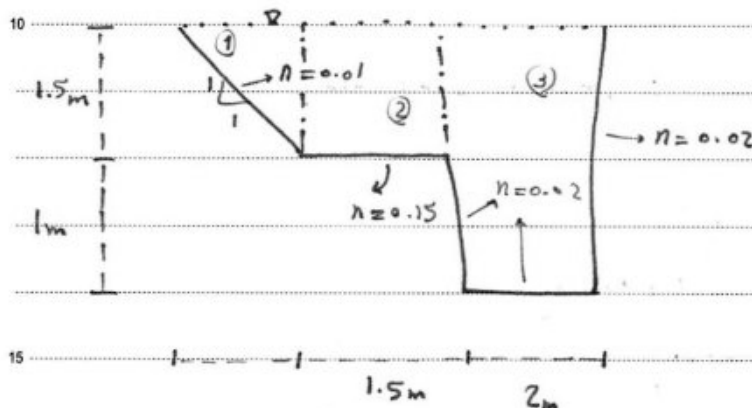
نظری معدل زبری : effective Roughness

مفهوم نظری معدل زبری معدل زبری کانال خاصی است که در سطح آن زبری یکسان نیست.

$$n_e = \left[\frac{\sum A_i \cdot n_i}{A} \right]^{\frac{2}{3}} \quad n = \left[\frac{\sum A_i \cdot n_i}{A} \right] \quad (Colebatch) \quad (Cox)$$

تقسیم سطح

مثال : با توجه به سطح دانه شده زبری معدل آن را محاسبه کنید.



اینتر است هر بخش از جدار کانال
 که زبری خاصی دارد به یک سطح کوچکتر تقسیم
 طبق روابط ارائه شده محاسبه شود.

پوشش کانال : lining

هدف کاهش تلفات نیست است ، بلکه مقصود است خطای پدید آمده در کانال کاهش یابد و به عبارتی
 1. قبول سرب کمتر - 2. کاهش رسوبگذاری کمتر - هزینه کم شده کمتر اجرای کانال - 3. عفت آن : امکان استفاده از
 عفت آن : امکان استفاده از سرعت بیشتر در کانال پوشش دار
 4. چگونگی خسارت به ازای اطراف کمتر
 سطح مقطع کمتر A
 هزینه عملیات کمتر

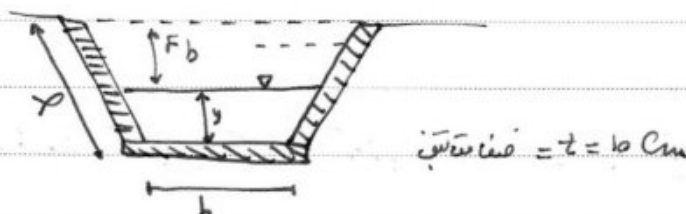
انواع پوشش : بتن ، آجر ، سنگ ، سرامیک ، آسفالت ، رزین گسترده - پوشش خاصی تهیه می کنند

انواع پوشش = بتن ، آجر ، سنگ ، سرامیک ، آسفالت ، رزین گسترده - پوشش پلاستیکی

محلہ: جغلیہ کلاں غونڈیسی، بوسنس سن، واقعہ نزدقمہ اس امر سے طوی 0.0005، 0.015

مقدار بیان $Q = 5 \text{ m}^3$ ، حد وسط قطر ذرات $D_s = 0.2 \text{ mm}$ - طرح ۲، اندازه سرعت برداشتن آب از اندازه

دکتر گلشن جوی نیا در این مورد با ^{سید} دجیب، وزیر دفاع، در این باره گفتگو کرد و این بار او نیز با سید



$$\frac{b}{y} + m = 4 \rightarrow \frac{b}{y} + 1.5 = 4 \rightarrow b = 2.5y$$

$$\begin{cases} A = (b + my)y \rightarrow A = 4y^2 \\ P = b + 2y\sqrt{1+m^2} \rightarrow P = 6.11y \\ T = b + 2my \rightarrow T = 5.5y \end{cases}$$

$$P = b + 12y \sqrt{1+m^2} \rightarrow P = 6.11y$$

$$T = 6 + 2m_y \rightarrow T = 5.5y$$

$$\Rightarrow R = \frac{A}{P} = 0.65y$$

$$\Rightarrow D = \frac{A}{T} = 0.73 \text{ y}$$

$$Q = \frac{1}{n} A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

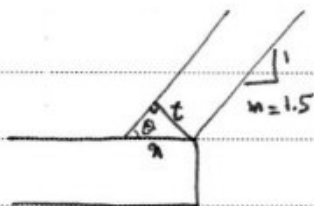
$$Q = 5 = \frac{1}{0.015} (4y^2) (0.65y)^2 \cdot (0.0005)^{1/2}$$

$$\Rightarrow y = 1.04 \text{ m} \xrightarrow{b=2.5y} b = 2.6 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{S}{9(1.9)^2} = 1.16 \text{ m/s} \rightarrow F_r = \frac{V}{\sqrt{g \cdot D}} = \frac{1.16}{\sqrt{9.81(0.73)(1.04)}} = 0.43$$

$$V_{\min} = 0.41 \text{ g} = 0.42 \text{ m/s} \quad V > V_{\min}$$

$Q = 5 \xrightarrow{\text{لوران}} F_b = 0.15 \text{ m}$



$$\tan \theta = \frac{1}{m} = \frac{1}{1.5} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \left(\frac{1}{1.5} \right) = 33.69^\circ$$

$$\sin \theta = \frac{t}{a} \Rightarrow a = \frac{t}{\sin \theta} = \frac{0.1}{\sin 33.69^\circ} = 0.18 \text{ m}$$

$$\text{حجم خنجره} = \left[\frac{b + 2a + 2(y + Fb) \sqrt{1 + m^2}}{2} \right] t \cdot L$$

ارتفاع
ضلع قائم
طول کان

$$= \left[2.6 + 2 \times 0.18 + 2(1.04 + 0.15) \sqrt{1 + 1.5^2} \right] 0.1 \times 1 = 0.698 \text{ m}^3$$

حجم خنجره

$$\text{حجم خنجره} = \underbrace{(b + 2a)t}_{\text{کف}} + \underbrace{[b + 2a + m(y + Fb)](y + Fb)}_{\text{فوق زم زم}} \times L \Rightarrow = 5.594 \text{ m}^3$$

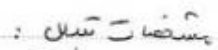
$$\text{فوق زم زم} + \text{حجم خنجره} = \text{مجموع}$$

توجه: مثال فوق را با روش هندسه و به خطای کمتری طراحی و سازه کنید.



[illegible]

نوع I : زاویه سب دستی (Broken Back) :



- حُلَّتْ سِتِينَ (44) : حَرَّاسٌ 3D ، بِمَقْلَدِ 54 بِالسَّيِّدِ .

سبب نف تدبیر : باسبب برای نسبی باشد که از طرفی و نسبی الطرف ایجاد جریان برای طرفی اند

20

{ - زوجی S_1 حاصل شد $\frac{1}{4}$ ، این $1:4$

- ضربی S_2 حاصل شد $\frac{1}{6}$ ، $1:6$

} اوضاع بعد از تقوید و ضربی $\leftarrow \frac{1}{6}$

$$S_t = \frac{P}{L_t}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بندی دنداری} \\ \text{بندی ضروبی} \end{array} \right. \quad P \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{P}{L_t} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{P}{30} \Rightarrow P_i = \frac{30}{4}$$

$$P \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{P}{L_t} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{P}{30} \Rightarrow P_o = \frac{30}{6} \Rightarrow P = \frac{D}{2}$$

B — عربی لٹریچر کے اعلیٰ ترین نمونہ : $B = 0.303 D$

زاویه باز شدن گوی تبدیلی (α): زاویه تغییرات بین محور و صراحت - درستی: 27.5° ؛ $\alpha = 25^\circ$

$$\alpha_c = 22.5^\circ \quad \text{for } \alpha_c = 22.5^\circ$$

$$T_{\alpha} = \eta \Rightarrow T_{\alpha} = \frac{T-D}{2L_t} \quad \alpha = \frac{T-D}{2}$$



Web Site : WWW.CEA.IR
E-Mail : Admin@cea.ir

* { آفت در موردی جریان ندارد ضروری جریان است } *

دنیای فانی، محمود و تن سوزده ، لب زندی وردی ، حیات طاهره خدیجه خدیجیه ، خودی و دین سید ، عرض لب زیبای
محمود ای بس از هفتاد و نه لب زیاده ، لب وردی صلاله را ، خودی و نعم ضمر است .

تبدیل نوع کالا دارای یک یا بیش از یک نوعی در ابتدا و بعد از آن مسلط واقع می شود در دوره های دارای نام و شماره

تیمی نوع IV : با باس آندای نالی در آبها، بخارهای سیب و لادن متحرک، در لایه ها آن مانده و تنفس می شود

۵- آبیل نوع لا دیوردها نی تا م این سوزنده بابت سب طرف با این اسم سب ورودی وضو می باشد

نمودار آب چیلد به صورت آبی (زیر فشار) 4psi ، Pump ، Piping ، Control

uplift : نفوذ آب به پیرسازه ها (علب دستی و پمپ) و پس به بلند کردن و ضرای آن است
Piping : انتقال مایع درون لوله و یا تپهای سازه از سطح جایی زمین به جهت ضرای پمپ و آب

* $P.F = \frac{\text{افزایش توان خروجی}}{\Delta H} \geq 2.5$ (معمولاً) (اختلاف آب با دماست)

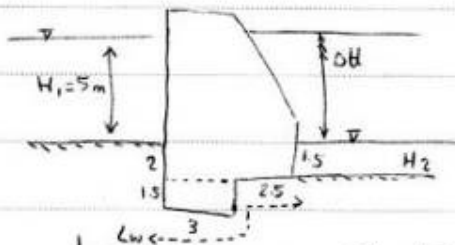
ناسن دمت سلازه

* هر کوی که باعث افزایش توان فیزیکی (توان نسبی) شود درجهت کاهش خطر Piping، مستعدتر باشد.

25 از جمله ایجاد دیواره های نسجی ، دیواره های آب نمد در زیر سازه و یا ایجاد طوقه (حلقه) در میلولها

7- اند (تقریبی برای (B_{lag})): $LW = \sum_{\text{تقریبی}} L_H + \sum_{\text{تقریبی}} L_V$ (طول تقریبی، فانی دهانه)

(- شوی کین (lane) : $(\sum L_v \times 1) + (\sum L_h \times 1)$ (روتنی لبر)



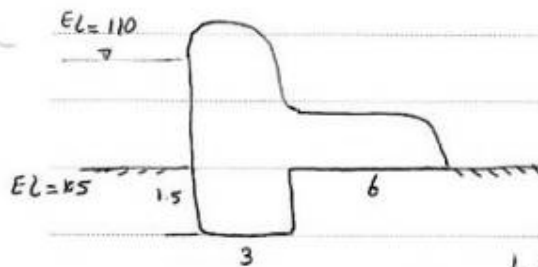
$$\Delta H = 2 - 1.5 - 1.5(2) = 2.5$$

$$PF = 3 - 2.5 = 0.5$$

5. اگر باین دست سازه، سطح جسی زمین و ضعیف بود، ΔH اختلاف سطح آب بالا دست و پایین سطح جسی زمین در این دست سازه خواهد بود.

87.2.7

مثال: با توجه به شکل تصاویر زیر، طول اضافی پست (Piping) یا راست؟ (lane)
 (نقص) (نقص)



$$PF = \frac{LW}{\Delta H} \geq 2.5$$

$$\Rightarrow PF = \frac{\frac{1}{3} \sum L_H + 1 \sum L_V}{\Delta H} = \frac{\frac{1}{3} (3+6) + 1 (1.5+1.5)}{110-105} = \frac{6}{5} = 1.2 < 2.5$$

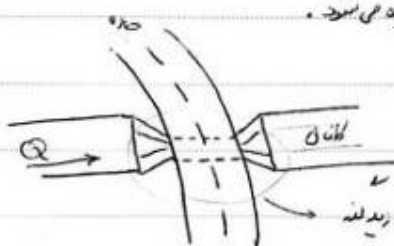
چون ضرایب ضعیف شده بهترین راه جریان اضافی طول نیست است.

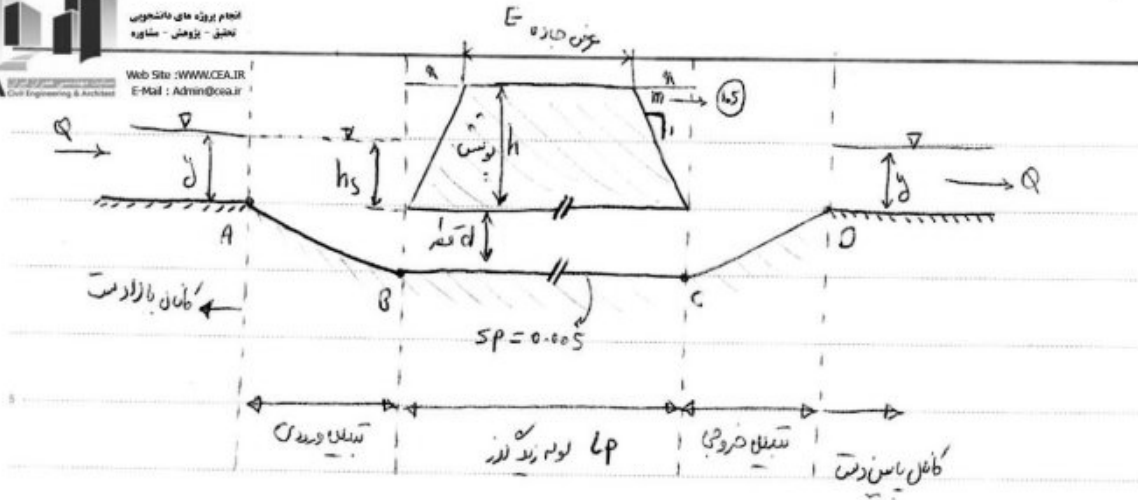
$$PF = 2.5 \Rightarrow \frac{\frac{1}{3} (3+6) + 1 (1.5+1.5) + 2n}{110-105} = 2.5 \Rightarrow n = 3.25 \text{ m} \rightarrow \text{مکان دیگر آب نباید لازم}$$

2n: تعداد طول

نبرده: (Culvert)

برای عبور معلقین جریان از زیر موانع طبیعی یا مصنوعی که مسیر عبور عادی کانال وجود نداشته باشد.
 به قطع زدنند اغلب لوله‌ای و به ندرت به صورت box اهرای شود (مربع یا مستطیل). در ورودی و خروجی آن همیشه
 تمهید وجود دارد. و تبدیل از نوع استاندارد 1 است.
 اگر عارضه حاده بود تحت عنوان زدن نه حاده (Road Crossing) می‌نامند.





$$1 ft = 0.3048 m$$

معمولاً در این موارد:

→ مقدره سرعت: برای تبدیل خالی استاندارد سرعت $3.5 ft/s$ ($1.05 m/s$) ، اگر

الترتیبی نباشد ، استاندارد سرعت $5 ft/s$ ($1.5 m/s$) .

2- حداقل بوش لوله (h) : برای جلوگیری از تأثیر بار متحرک جابه رسانی و سایر عوامل بوش لوله بوش نباشد .
مقدار بوش : نوع جابه کشی دارد . اگر جابه فرعی باشد ، حداقل $2 ft$ ، اگر جابه اصلی باشد ، پس از آن
آزمون ، حداقل $3 ft$ در نظر می گیرند .

$$h_i = K_i \frac{V_i^2}{2g}$$

3- ضرایب افت تبدیل : (K)

افت تبدیلی همیشه به صورت ضریب از ارتفاع تغییر سرعت در لوله بیان می شود .

$$h_p = K \frac{V_p^2}{2g}$$

ضرایب افت به صورت زیر اند:

خالی $K_i = 0.5$ ←

خواب $K_o = 1$ ←

کشی $K_i = 0.4$ ←

کشی $K_o = 0.7$ ←

4- وضعیت جریان : مهمان است. حالت وجود داشته باشد :

اول اینم لوله زیر لوله از جریان بدست در این صورت گشتن جریان در محل ورودی آب لوله
این حالت دقتی معلوم است که پایین دست ، اتصال آب هضم باشد .

دوم حالتی که لوله از جریان بد باشد (هدف درس) بررانی صورت در ورودی جریان لوله

بایستی یک ضریب استقراری وجود داشته باشد . (hs)

شرایط استقراری بایستی به اندازه زیر باشد :

$$h_s = 1.5 \frac{V_p^2}{2g}$$

بدین اساس پس از رسیدن ، اختلاف ارتفاع دوسو تپش از نصف قطر کمتر باشد

5- سبب تپش : در ورودی (آب 4 ، ضربه آب 6) الزامی است که بتوان مقدار آب با استفاده کرد .

روند طراحی زیر لوله :

1. تعیین مشخصات هیدرولیکی و فیزیکی کانال ، براساس رابطه مانت

آزمایش آزاد ، y عمق

2. انتخاب یک صورت مناسب برای جریان لوله : براساس ضریب تپش

$$\begin{cases} \text{خان} \rightarrow 3.5 f_{t,s} (V_{p,i}) \\ \text{تپش} \rightarrow 5 f_{t,s} \end{cases}$$

(d)

3. تعیین قطر لوله و مقایسه مشخصات هیدرولیکی آن : براساس رابطه مانت و مشخصات لوله

$$Q = V_p \cdot A = V_p \times \frac{\pi d^2}{4} \rightarrow d = ?$$

قطر نا متعارف بایستی قطر هیدرولیک در نظر گرفته شود

$$d_n = 1.35 \rightarrow 1.5 \checkmark$$

$$\begin{cases} d \rightarrow \dots \rightarrow \left. \begin{array}{l} V_p = ? \\ h_{vp} = \dots \\ h_s = \dots \end{array} \right\} \text{انتخابی}$$

4- تعیین موقعیت ورودی لوله (نقطه B)

به دوروس مکتول است :

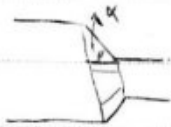
$$EL_B = EL_A + y - (hs + d) \quad \text{رند براساس عتبه حرات استفرای}$$

$$EL_B = EL_E - (h + d) \quad \text{ب براساس عتبه حرات یوسن روی لوله}$$

تایید شده

لازم است حرات استفرای کنترل شود

بسیار از تعیین نقطه B لازم است. سبب نفوذ تپیدن و قوی زایلیم باز شدنی آن کنترل شود.



$$S_i = \frac{EL_A - EL_B}{L_t = 3d} \leq 1/4 \quad (1:4) \quad \text{نسبت نفوذ}$$

$$t_{\alpha} = \frac{T-d}{2(L_t = 2(3d))} \quad \left\{ \begin{array}{l} 27.5^\circ \\ 22.5^\circ \\ 25 \end{array} \right. \quad \text{زایلیم باز شدنی (d)}$$

$$EL_C = EL_B - Sp \cdot L_p = EL_B - 0.005 (C) \quad \text{5- تعیین موقعیت انتهای لوله: (نقطه C)}$$

طول لوله L_p سبب لوله

$$\rightarrow EL_B - 0.005 (WR + 29)$$

$$91 = m \cdot h$$

$$EL_C = EL_B - 0.005 (WR + 1.5 \cdot 2m \cdot h)$$

$$S_o = \frac{EL_D - EL_C}{2L_t = 2(3d)} < 1/6 \quad \text{6- کنترل نسبت تبدیل خروجی}$$

اگر موقعیت D مشخص نبود، با عتبه نسبت مجاز تبدیل موقعیت آن تعیین می شود.

7- کنترل جریان بدنی امینین از برطرفی همین جریان با مسافتات مراحل قبلی به این منظور من افت سازه
مقاسم و با اندرکی موجود مقاسم می شود. اندراندکی موجود پس از مخرج است هاسد، حراتی صلیع ریغیرالشریفات
در جهت مقاسم این اندرکی با سستی امیلات صورت لرد.

۸- انرژی هیدرولیک: اختلاف ارتفاع سطح آب با راست و چپین دست.

$$EL_A + y = (EL_D + y) + \sum h_f$$

انتقال انرژی شامل انرژی پتانسیل ورودی + انرژی پتانسیل خروجی + انرژی تلفات

$$\left\{ \begin{array}{l} h_i = K_i \cdot \frac{V_p^2}{2g} \\ h_o = K_o \cdot \frac{V_p^2}{2g} \\ h_f = S_f \cdot L_p \end{array} \right\} \Rightarrow h_p$$

برای مصالح S_f (شیب هیدرولیکی) از رابطه مناسب استفاده می شود

$$R_p = \frac{D^4}{4} = \frac{D^4}{4}$$

$$S_f = \left(\frac{Q \cdot n}{R^{4/3}} \right)^2$$

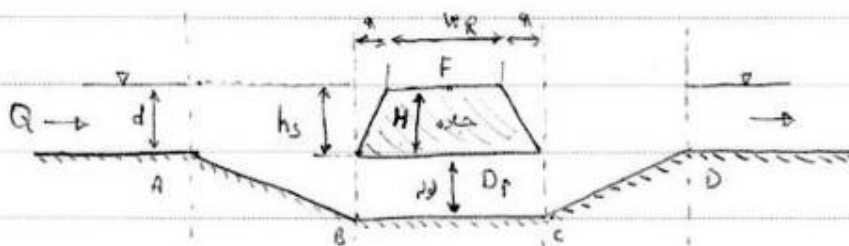
$$S_i = \frac{EL_A - EL_D}{L_t} \leq \frac{1}{4}$$

$L_t = 3d$

بسیار انتخاب کنیم اصطلاحات ارائه شده اجزای بالکنی مشخصات رنگ و طولی.

87.2.14

پتانسیل (طراحی زیرگذر) :



$$\left\{ \begin{array}{l} EL_A = 110.41 \\ EL_D = 110 \\ EL_F = 112 \end{array} \right.$$

تأثیرات عرضی با مشخصات عرضی $b = 2m$

شیب جدار $m = 1.5$

زبری نسبی $n = 0.017$

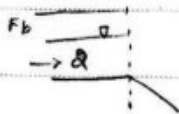
شیب طولی $S = 0.0002$ و مقدار جریان $Q = 2.34 m^3/s$ ، با قطر است. از زیرگذر عبور می کند. عرض $WR = 10m$

عبور دهند. تا آنکه مشخصات نسبی ، مقیاس طراحی زیرگذر ؟



انجام پروژه های دانشجویی
تحقیق - پژوهش - مشاوره

Web Site : WWW.CEA.IR
E-Mail : Admin@cea.ir



حل :
① مشخصات هیدرولیک کانال : (T, d) توری، رابطه مانیت

$$2.34 = \frac{1}{0.017} \left(\frac{b}{m} (2 + 1.5d) \right) d \left[\frac{(2 + 1.5d) d}{2 + 2d \sqrt{1 + 1.5^2}} \right]^{2/3} \sqrt{0.002} \Rightarrow d = 1.05 \text{ m}$$

$$T = 2 + 2 \times 1.5 (1.05) = 5.15 \text{ m}$$

② تعیین مشخصات لایه زیرینر (D_p, v_p, h_{vp}, s_f) : توری، رابطه مانیت

نم : در بعضی منابع پیشنهاد شده در معادله T (عوض از d) عمق آزاد کانال نیز حساب آید (F_b)

$$T = b + 2m(y + F_b)$$

$$\rightarrow b'' = 0.15 \text{ m}$$

$$Q = A \cdot v_p$$

$$v_p = 3.5 \text{ ft/s} = 1.07 \text{ m/s} \rightarrow \text{کانال خالی (فرون)}$$

$$A = \frac{\pi D_p^2}{4}$$

$$\rightarrow 2.34 = \frac{3.14 \cdot D_p^2}{4} (1.07) \Rightarrow D_p = 1.67 \text{ m}$$

$$D_p = 2 \text{ m}$$

معماری انتخاب شود (توریت)

$$\Rightarrow v_p = \frac{2.34 \text{ m}}{\frac{3.14(2)^2}{4}} = 0.745 \text{ m/s}$$

$$h_{vp} = \frac{v_p^2}{2g} = \frac{(0.745)^2}{2 \times 9.81} = 0.03 \text{ m}$$

$$s_f = \left(\frac{0.013 \times 0.745}{(0.5)^{2/3}} \right)^2 = 0.00024$$

$$t \alpha = \frac{T}{5.15 - 2} = \Rightarrow \alpha = 15^\circ < 25^\circ \text{ کنترل : زاویه باز شدن تبدیل}$$

③ تعیین موقعیت آبرسانی دوم : (EL_B) - توری رعایت حداقل بوسن دوم :

$$\text{حداقل ضربه} \Rightarrow H = 2f_t = 0.61 \text{ m}$$

$$EL_B = 112 - (2 + 0.61) = 109.39$$

لم کنترل : شیب تبدیل (1:4)

$$S_t = \frac{110.4 - 109.39}{2 \times 3} = \frac{1.01}{6} = \frac{0.67}{4} < \frac{1}{4} \text{ OK}$$

لم کنترل (انبار) : حداقل استخراک دوم $(h_s = 1.5 \text{ hvp})$

$$h_s = 110.4 + 1.05 - (109.39 + 2) = 0.06 \sum_{\text{مقاسم}} 1.5(0.03) = 0.045 \text{ OK}$$

④ تعیین موقعیت آبگاز دوم : (توری رعایت حداقل شیب طولی دوم) : $S = 0.005$ ، $S = 0.005$

به لازم است طول دوم مقاسم شود

$$L_p = W_R + 2n = 10 + 2 \times 1.5 \times 0.61 = 11.83 \text{ m}$$

$$EL_C = 109.39 - 0.005 (11.83) = 109.33$$

$$S_t = \frac{110 - 109.33}{2 \times 3} = \frac{0.67}{6} < \frac{1}{6} \text{ OK}$$

نکته : اگر نقطه D درست باشد با توری حداقل شیب ، موقعیت D تعیین می شود .

$$\frac{1}{6} = \frac{ELD - 109.33}{2 \times 3} \rightarrow ELD = \dots ?$$

⑤ کنترل جریان : توری مقاسم افت ها سازده و مقاسم با هر موجود $\Delta H \sim \sum h_L$ افت

نکته ۲: برای اطمینان از جریان ورودی لوله حداقل ۱.۵ برابر ارتفاع نفوذ سرریز لوله باشد

$$h_s = 1.5 \Delta h_v$$

و در خروجی با بستن جری باشد که از $\frac{1}{6}$ باز شدنی لوله تجاوز نکند.

$$\Delta h_v = \frac{h_{vp} - h_{vc}}{2}$$

$$\Delta h_v = \frac{v_p^2 - v_c^2}{2g}$$

$$h_s \leq \frac{1}{6} \Delta h_v$$

باز شدنی لوله

۱) اثر استقرار خروجی پس از این حرسه فیلتر افت تبیل در خروجی برای تبیل تبیل نیز (۱) فیلتر برود.

$$k_i = 0.5$$

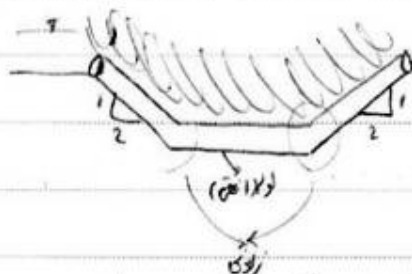
$$k_o = 1$$

$$k_i = 0.4$$

$$k_o = 0.7 \rightarrow k = 1$$

(۱:۲)

۳. حداقل سبب لوله در قسمت کف سیفون درین مقدار ۰.۰۵۵ است ، اما در اکثر سبب لوله در قسمت زانویی $\frac{1}{2}$ شناسوده



۴. پوشش روی لوله: اگر از زیر کف کانال آب رسی خاکی در شود

حداقل ۲ ft ، اگر از زیر کانال زه کش در شود ، حداقل ۳ ft

برای عبور از زیر کانال با پوشش تبیل ۰.۵ ft ، ۶ inch

۵. نوع تبیل: برای سیفون های زه راه آهن آبرین ، راه های اصلی و هم راه تقه لوله از ۳ ft سبب باشد همیشه تبیل تبیل استفاده می کنیم ، در غیر این صورت تبیل خاکی است.

۶. نوع لوله: برای سیفون درج لوله هبسی از نوع B باشد

۷. افت ها سیفون: شامل افت تبیل ورودی ، تبیل خروجی ، افت اصطکاک لوله h_f و همچنین افت ناشی از

$$h_o \quad h_i$$

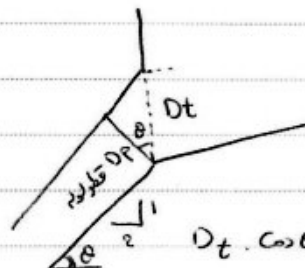
رایج بین افقی

$e = 0.25 \left(\frac{\theta}{\theta_0} \right)$ 0.5

استفاده از این لایه (در امتداد)

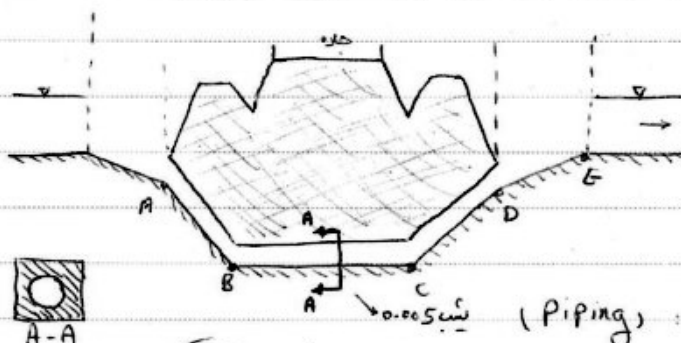
$$\begin{cases} h_s = 1.5 \Delta h_v \\ h_s \leq \frac{1}{6} D_t \end{cases}$$

تبدیل ورودی
تبدیل خروجی
بازرسی لایه



$$D_t \cos \theta = D_p$$

$$1:2 \Rightarrow \theta = 26.67^\circ$$



در پیوند جوشن مناسب (رطاب) (Piping) نسبت ۰.۰۵:۱
نمایی از نفوذ آب به دریا سازه و احتمال بیرون زدن نامناسب آب در طول سازه که ممکن است به خرابی، نشست و ...
سازه منجر شود.

رشته بین راه گسترش این پدیده اغراضی مثل مسیر خزش آب در زیر سازه است، من اجرای حلقه (طرح اول)

استطاعت خزش برای نقاط حساس و با عدد پستیاری فاکتور است PF مقایسه می شود.

$$PF = \frac{L_w}{\Delta H} \geq 2.5$$

طول زدن
نمای

رشد طراحی مستقیم معکوس :

① تعیین مشخصات فنان متصل : رابطه ثابت (y, v_c, h_v, T, ...)

② با توجه به جنس کانال و یا نوع جاده جنس تبدیل انتخاب و بر اساس مساحت سطح دشتی طبق رابطه یافت و قطر مناسب لوله انتخاب می شود.

$$Q = A \cdot V$$

→ اصلاح متناسب (معبر آزادی) $D = ?$
 D بزرگتر

③ تعیین مستقیمات - محدودیتی - لوله انتخابی :



انجام پروژه های مهندسی
 تحقیق - پژوهش - مشاوره

Web Site : WWW.CEA.IR
 E-Mail : Admin@cea.ir

s_f, h_{vp}, v_p

④ تعیین موقعیت نقاط سازه (A, B, C, D, E)

بر اساس رعایت کنترل ها لازم (رعایت استخوان لازم - پوشش خاکی لوله - کسری)

⑤ محاسبه کل افت انرژی سازه و مقایسه با انرژی موجود برای اطمینان از ایجاد جریان راضی سازه.

$$H_L = 1.1 (\dots)$$

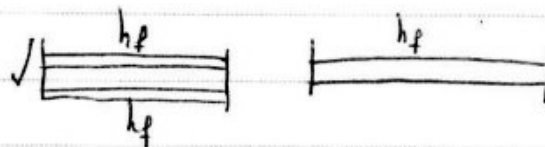
افتات سطح آب بالاراست سازه و پایین رست سازه ΔH

$$\Delta H > H_L$$

اگر مجموع افت ها بیشتر از اندازه مناسب سازه باشد، هر اقدامی که باعث کاهش افت انرژی یا ایجاد مستقیمات قلی می شود.

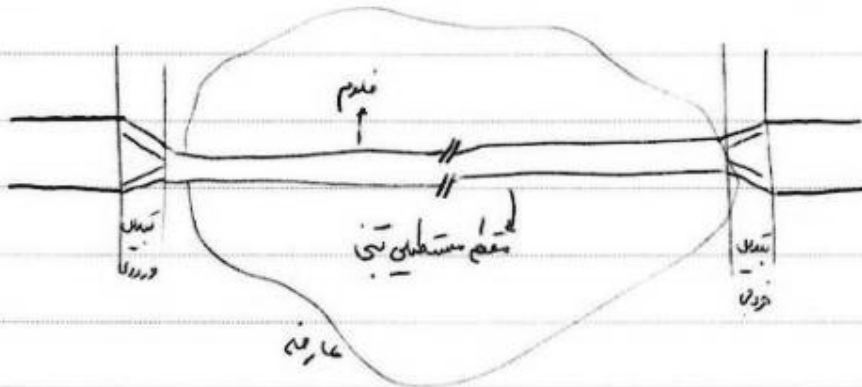
در بهترین راه انتخاب قطر بزرگتر و سپس موقعیت نقاط سازه، رفق استناد از 2 یا چند لوله موازی به جای یک لوله.

افت در لوله ها موازی با هم جمع نمی شوند (در دو لوله موازی یک افت در نظر گرفته می شود).



نارنگان : (Flume)

سازه انتقال آب است و دستبرداری عبور جریان از موانع طول برآید و از روی موانع یا عمق قابل توجه - از روی راهبردها با سبک اند استفاده می شود.



با تعیین کردن مقطع نسبتاً نزدیک کانال به یک مقطع بی تری لوجی، حجم عملیات اجرایی کاهش یافته و به طور مشخص جریان از عارضه مورد نظر عبور داده می شود.

تشخیصات مقدم

۱- سرعت جریان : با بررسی سرعت جاری باشد که دوداره جریان داخل مقدم زیر یکباری باشد، بدین اساس سرعت داخل مقدم حدود 2 برابر سرعت کانال مناسب تشخیص داده شده است، حداکثر سرعت مقعر 2m/s می شود و بهترین راه کار برای کنترل سرعت کاهش 1/4 فریب زیری مقدم و پس محاسبه مشخصات جریان و محاسبه با مشخصات بحرانی است.

$$q = \frac{Q}{b} \Rightarrow y = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

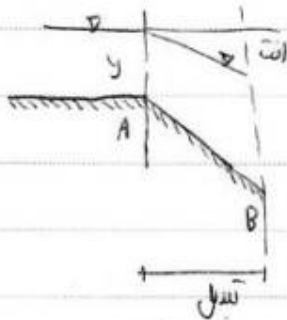
عرض نفوذ عمق نفوذ

راه کار دوم برای اطمینان از جریان تعیین سبب طرح مقدم و محاسبه با عدد $0.002 \leq S$

۲- نسبت b (عمق نفوذ) : در این سازه یکپارچه شده در هر شرایط سبب y (نسبت 3) باشد، البته نسبت y (عمق آب) y

به شرایط آب دوداره منقسم شرایط اجرای مقدم روی زمین و همچنین بحث با بررسی زمین پیرامون سبب دارد.

(ب) " خرومی سطح آب : انظاره $\Delta h_v(1 - K_0)$ پیدا آمده است



اندام پروژه های دانشجویی
تألیف : پژوهش - مشاوره
Web Site : WWW.CEA.IR
E-Mail : Admin@cea.ir

- در سازه های بزرگ برای عبور آب اضافی شب سازه از زوگس لوله ای استفاده می شود.
- شب سازه در فرامیل هر 25 ft در زیر (فشار) و ارتفاع می بین می شود و تمام زوگس مناسب آب می شود (لاستیکی)
- برای سازه تا 150 ft³ احتیاج به سازه های دیگری ندارد ولی حداکثر جری و مای قوی بود باشد (لاستیک A، B، C)

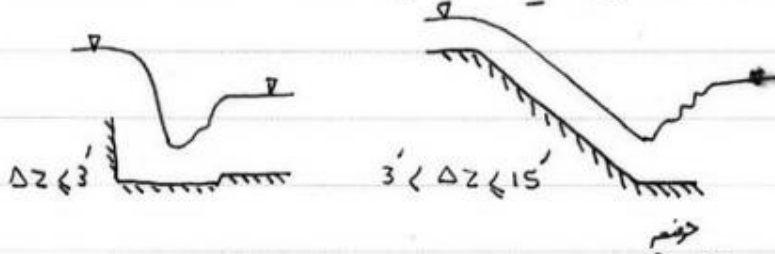
نیاز به حساب کشی دارد، همین شونده انوار ارتفاع دیوار نفوذ از 3 ft بیشتر شد در طول سازه به ازای هر 500 ft یک دره بن لریز کشی می شود.

نکته : اگر عارضه از نوع رده ها و یا در بزرگ باشد و امکان اجرای منوم بالاتر آن وجود داشته باشد، سازه کت عنوان لریز یا در (نارسمان) (Elevated Flume) منوم ارتفاع داده شده (مکتوب می شود).

87.2.28

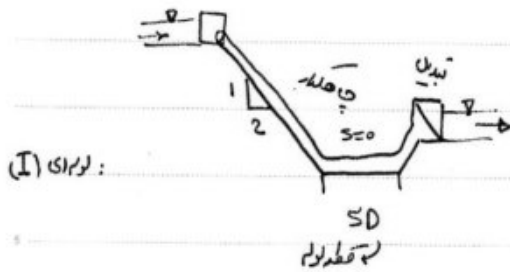
شیب شکن : (Drop)

سازه انتقال آب برای عبور پس از نفاذی نالی و یا سازه های فعلی شد، معمولاً برای پائین اندازی تا 3 ft از شیب شکن تا 15 ft بیشتر از آن تا 15 ft از 15 ft استفاده می شود.

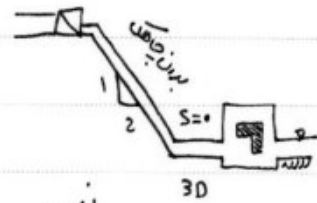


در آرمی شیب شکن مای همسایه در سازه استهلاک اندری (خوضم یا خوضم مانع دار) تعبیه می شود.

شیب شکن مای معلق آن مستطیل دهیم میقی است اما ممکن است به صورت لوله جایگزین سطح مستطیل معلق لوله و می آستنه می شود که جریان کم باشد (حد اکثر 150 ft³) و احتمال تودش و استهلاک با انتقال جریان وجود نداشته باشد.



لوله ای (II) :

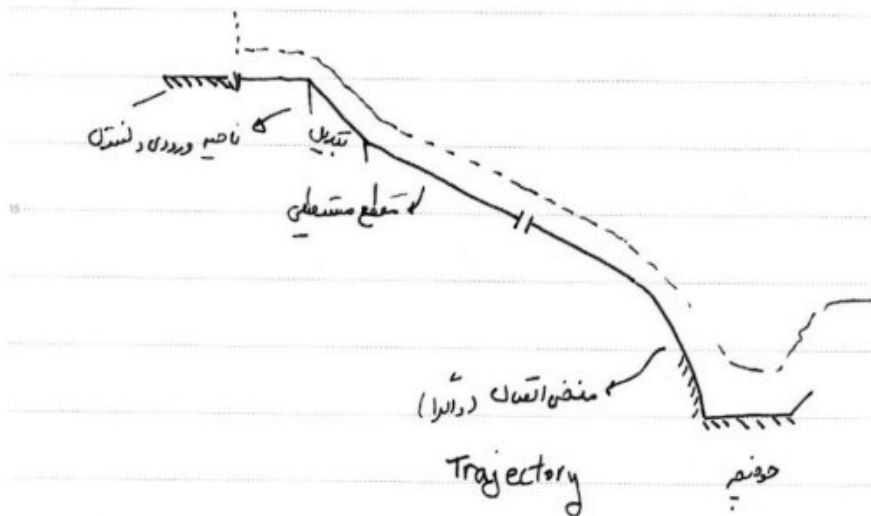


نسبت عرض مقطع مستطین : $B = \frac{360\sqrt{Q}}{Q + 350} \rightarrow \frac{ft^3}{s}$

(با فرض به شکل)

سرت (سد آب) : chute

سازه ای برای انتقال آب از نقطه ای به نقطه دیگر با اختلاف ارتفاع بزرگ از 15 ft و مایل افقی بزرگ من دیواره سدخانه همیشه در انتها یک حوضچه آرامش دارد.



مهمترین مسئله در این سازه کنترل جریان است چنانچه ممکن است سبیل امواج دریا زیاد است. چنانچه تجربه امواج موقه ای اتفاق می افتد که طول لنداز بین 200 ft و بزرگ آن کمتر 50 باشد، برای جریان خف امواج راه کارهای زیر پیشنهاد شده است.

اولین مورد :

1. اگر طول سازه زیاد است بهتر است از ضریب سبیل شدن متوالی استفاده شود.

2. مقطع سرت باید مقطع عمیق و کم عرض جانبی شود.

3. عرض مقطع سازه توسط دیرازه های طولی و موازی سازه تقسیم شود.

4. آنرا در صورتی محلی تبدیل استثنائاً به جای مقطع روباز از نوع استفا ده می شود.

مستقیم تند آب :

1. زاویه تبدیلی در ورودی 30° و در خروجی 25° به همین اساس میزنده :
 زاویه باز شدن \rightarrow
 $\square \cot \alpha \geq 3.375 Fr$
 عدد فرود متوسط ابتدای تبدیلی یا ...

$$\square Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot D \cdot \cos \theta (1-K)}}$$

ضریب اصلاح \rightarrow ضریب هندسی

$K=0$ زن لغز $\left. \begin{array}{l} K = \frac{V^2}{g R \cos \theta} \end{array} \right\} K_{max} = 0.5$

تغییر نیروی از زاویه است

ارتفاع سرریز
تبدیل تبدیلی
زاویه تبدیلی
ارتفاع سرریز

$$K = \frac{(g \theta_L - g \theta_0) 2 h v_0 \cdot \cos^2 \theta_0}{L_T}$$

L_T طول تبدیلی

2. آنرا طول تند آب از $30 ft$ کمتر بود از افت اصطکای اندکی صرف نظر می کنیم

3. ارتفاع دیواره ها سازه ، حداقل ارتفاع دیواره تند آب به صورت زیر میزنده است .

ارتفاع آزاد

ارتفاع تند آب $= 0.3(m) +$ حداکثر عمق آب

سده \rightarrow شیب \rightarrow هر دو نام نهاده بود

کاسه (یا) \rightarrow شیب

0.4 عمق مجرای

جریان تند آب

تمام محاسبات مربوط به طراحی سازه براساس رابط انرژی جریان صورت می گیرد

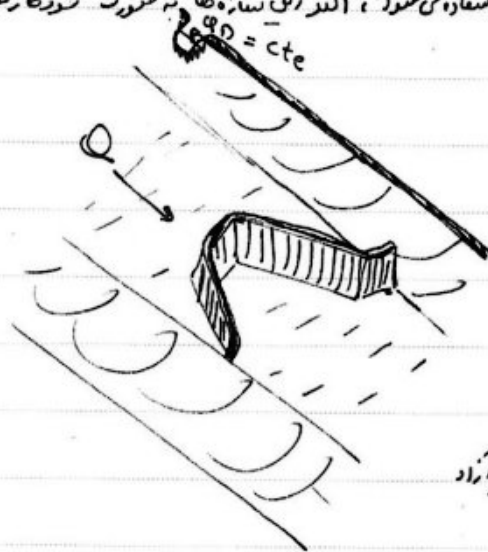
$$H \approx 4$$

$$z_1 + y_1 + \frac{v_1^2}{2g} \approx z_2 + y_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_L$$

افتازات 2

سازه های کنترلی جریان : (تنظیم جریان)

فمن انتقال آب همیشه لازم است، مشخصات کلی جریان تحت کنترل باشد از جمله عمق، دبی عبوری و سرعت جریان به همین خاطر سازه های جهت کنترل و یا تنظیم جریان استفاده می شود، اکثر این سازه ها به صورت خودکار عمل می کنند.



سرریز متغای (نوب آزادی) :

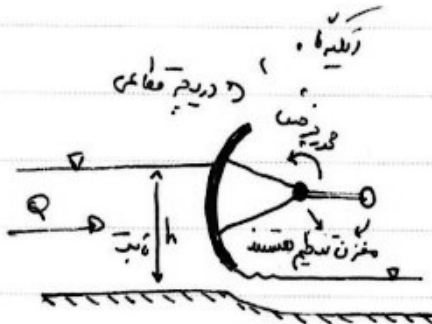
$$Q = c L \Delta h^{3/2}$$

سرریز آزاد

تغییرات ارتفاع

عمق سرریز

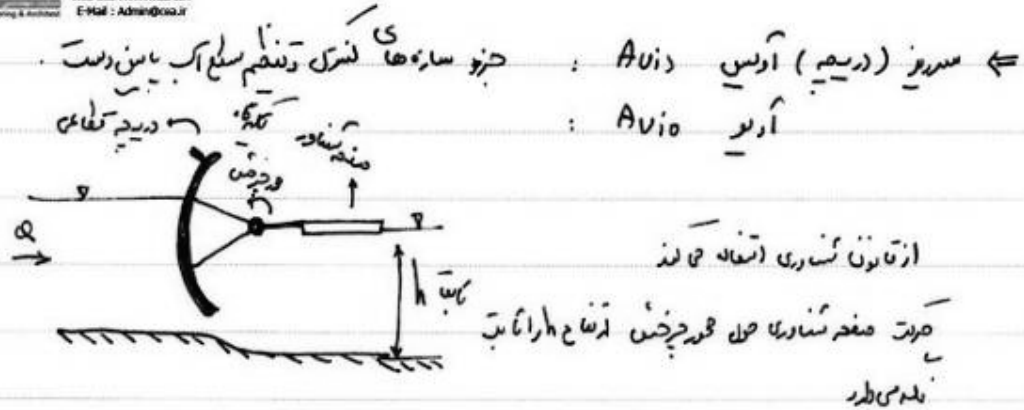
برای آبیاری ثابت و همچنین در بالادست این سرریز استفاده دارد، عملکرد آن براساس افزایش عمق سرریز (h) در دسترس است مانند هم آبی روی آن (Δh) می باشد.



دریچه آبی : Anril

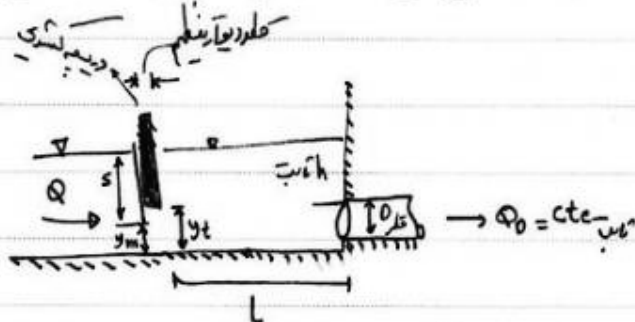
جز سازه های تنظیم خودکار جریان می باشد.

برای تنظیم و کنترل جریان (سطح آب) بالادست استفاده دارد. براساس قانون شناوری استوار است.



← روزنه با بار ثابت
 CH_2O
 بار ثابت

برای کنترل جریان ورودی به معاری استاندارد می‌سازد. با نصب و تنظیم این سازه مقدار جریان ورودی به انسداد جسم ثابت خواهد بود.



تسفیات :

$$\begin{cases}
 h = 0.06 \text{ m} \\
 y_m \leq 0.8 y_t \Rightarrow \frac{y_t}{y_m} \leq 0.8 \\
 s \geq y_m \\
 t \leq (t - y_m)
 \end{cases}$$

$$Q = CA \sqrt{2gh}$$

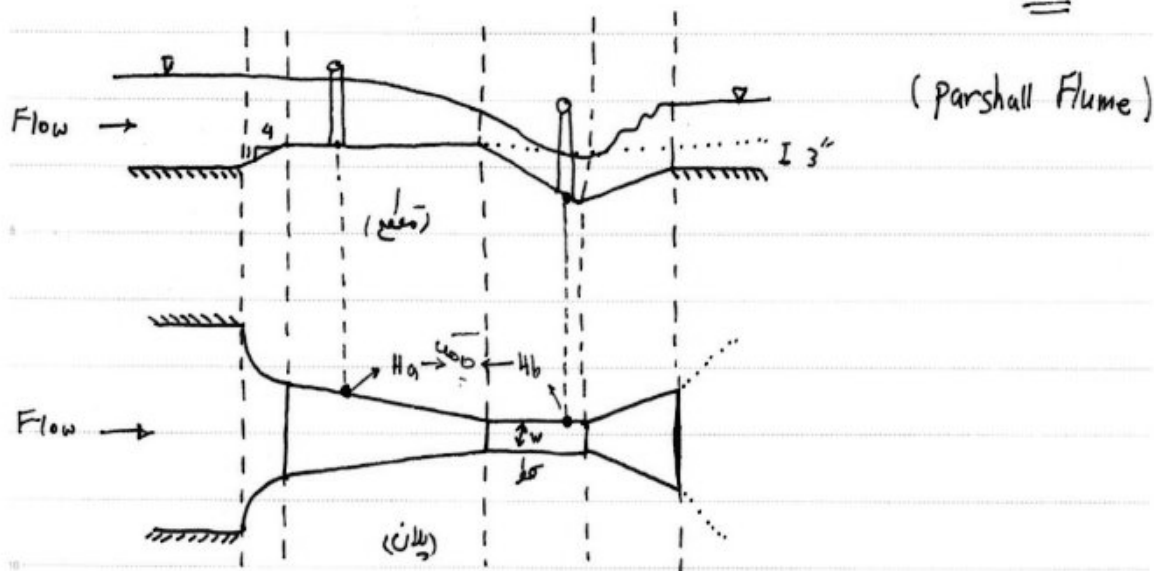
0.7

$$\begin{cases}
 L = 2.25 y_m \\
 L = 1.75 y + \text{طول زانبر} \\
 L = 3.5'
 \end{cases}$$

ستر $B = D + 0.3$ عرض سازه

افت این سازه شامل است اصطکاک طول لوله است مربوط به لرزه است دهانه ورودی و ارتفاع خروجی است.

پارشل فلوم: یک سازه حباب اندازه گیری دائمی که ممکن است بصورت ثابت و یا متحرک در نقاط مختلف استاندارد شود.



اندازه پارشل فلوم:

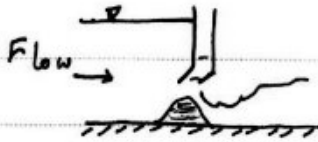
1. دامنه وسیعی از جریان را در بر می گیرد. (چندلتری در زمانه اندازه گیری تا ضیق مدارک به هائیم در رودخانه)
2. راحتی اندازه گیری در معاینه جریان، چون در بیشتر مواقع فقط تعداد یک چاهک، حداقل در چاهک انجم می شود.
3. به اختلاف ارتفاع زیاد در مسیر جریان نیاز ندارد.
4. یک بازه خود کسب است، یعنی در صورت با جریان عبور کرده مشکل ای نمی کنند.
5. به نوسانات سرعت جریان در قسمت ورودی حساس نیست.

انتخاب براساس عرض لول (W) صورت می گیرد.

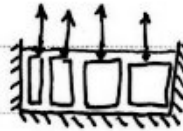
$$\text{هر دو حد مرز می شود} \rightarrow \frac{H_b}{H_a} = 0.7 \text{ نسبت استاندارد}$$

روزنه ها آبگیر بند بند (ایران) ← بند بایسن

تکلیف شده از صفحات فلور (رای 2) تیفه نداریم که در مسیر جریان ممانعت و یا ایجاد مشکل در عرض مهرا (کانال) نصب می شود، با باز و بستن هر چند تا از دریچه ها که در خواستیم بود جریان کنترلی شده و نظمی از آن عبور می دهیم.



از دراز



انجام پروژه های دانشجویی
تحقیق - پژوهش - مشاوره

Web Site : WWW.CEA.IR
E-Mail : Admin@cea.ir

ارتفاع آب پهنه های زیرین :

1) نوع ۹۰ : در این نوع برای هر دسی متر عرض آن ۱۵ ریختا جریان عبور می کند. سبب های آن ۵ ریختا ، ۱۰ ریختا ، ۱۵ ریختا ، ۳۰ ریختا ۳۰ ریختا ۳۰ ریختا است.

2) نوع ۹۰ : برای هر دسی متر عرض ۲۵ ریختا ۲۵ ریختا ۲۵ ریختا است. سبب های آن ۱۰ ریختا ، ۲۰ ریختا ، ۳۰ ریختا ، ۶۰ ریختا ، ۹۰ ریختا

3) نوع ۴ : برای هر دسی متر ۵۰ ریختا ۵۰ ریختا ۵۰ ریختا است. سبب های آن ۵۰ ریختا ، ۱۰۰ ریختا ، ۲۰۰ ریختا ، ۴۰۰ ریختا

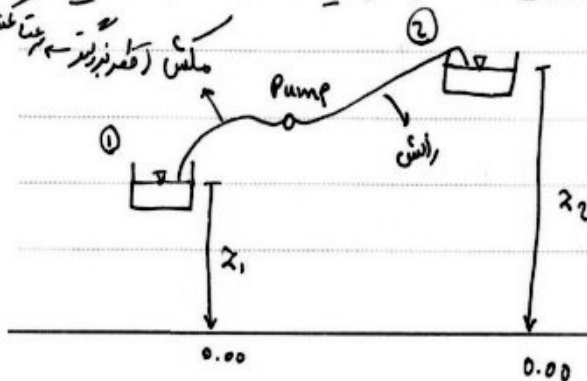
4) نوع ۴ : برای هر دسی متر ۱۰۰ ریختا ۱۰۰ ریختا ۱۰۰ ریختا است. سبب های آن ۱۰۰ ریختا ، ۲۰۰ ریختا ، ۴۰۰ ریختا ، ۶۰۰ ریختا ، ۱۰۰۰ ریختا

5) نوع ۴ : برای هر دسی متر ۲۰۰ ریختا ۲۰۰ ریختا ۲۰۰ ریختا است. سبب های آن ۲۰۰ ریختا ، ۴۰۰ ریختا ، ۶۰۰ ریختا ، ۱۰۰۰ ریختا ، ۲۰۰۰ ریختا ، ۴۰۰۰ ریختا ، ۵۰۰۰ ریختا

برای مقراض ، اگر در مقراض نام روزنه اندیس (۱-۲) را است مقراض یک یا دو ریختا درین است.

پمپ : (pump)

کاربرد آن هر چه صورت طبیعی آب اندری کافی برای جیم جای از تقاضای به تقاضای ندانسته باشد ، به عنوان یک اندری و مقراض عمل می کند.



$H = 22 - 21$
ارتفاع لازم برای جیم تامین کند
(ارتفاع هندسی نیست بلکه ارتفاعی است که در آن زمان سبب شود)

1. پمپ های با انتقال انرژی داینامیک ← Dynamic pump

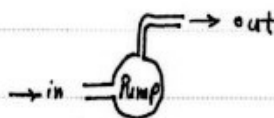
2. پمپ های با انتقال متناوب انرژی ← Displacement Pump

3. پمپ های چرخشی (دورانی) ← Rotary

① : جریان مدورزی برپایه دارد و عمود بر آن خارج می شود.
(در جهت غیره)

② : معرزی : جریان مدورزی می شود و در خارج می شود (در جهت)

③ : مخلوط (mixed) : جریان مدورزی دارد و باز در خارج می شود.



چند اصطلاح :

- ارتفاع کل پمپ : ارتفاعی است که توسط پمپ به واحد وزن سیال داده می شود و به ازای یک سرعت ثابت در تمام سیالات ثابت است.
Total head

- ارتفاع مثبت خالص مکش : (NPSH) متغیر فشار در سیال در دهانه مکش پمپ است که نسبت به فشار بخار net positive suction Head سیال در دمای درجه حرارت مشخصه می شود. برای پمپ های مناسب با سیال NPSH موجود بیش از مقدار مورد نیاز باشد. (درجه حرارت طبیعی این مقدار کافی نیست به دلیل کاهش دمای آن را جبران کرد.)

- I. انتخاب پمپ با سرعت دورانی کمتر
- II. استفاده از چند پمپ موازی و یا یک پمپ با چند ورودی
- III. (در صورت فشار در مخزن)
- IV. بالاتر بردن منبع مکش نسبت به پمپ
- V. کاهش سرعت سیال در ورودی پمپ
- VI. کاهش تلفات انرژی در لوله مکش به عنوان مثال شیب دهانه در لوله مکش کمترین تلفات مسیر و یا نصب شیر آلات انقباضی و قطر لوله مکش کمی بیشتر از قطر لوله رانش باشد.

- ارتفاع مانومتریک : (H_{man}) Manometric

منظور از ارتفاع است با احتساب افت‌های مسیر که با سنجش جبران کند.

$$H_{man} = Z_2 - Z_1 + \sum h_L$$

در ارتفاع مانومتریک، افت‌های انرژی داخل پمپ هم حساب نمی‌آید.

للم بارانندگی پمپ به‌عنوان ورودی درنستیم ارتفاع مانومتریک یعنی سرعت درآوردن آب سکن مقرون ملک معین مقابله با مهارت‌های اصطکاک آب با جدار لوله و معین جابجایی آب در طول خط انتقال می‌باشد.

- پدیده کارتی‌سین : (خلل‌زایی)

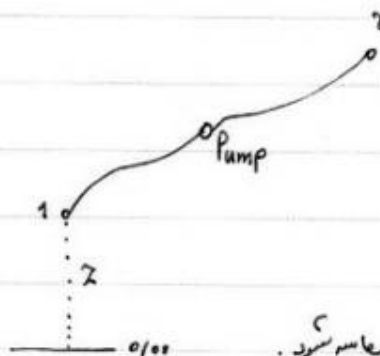
هرگاه فشار داخل شبکه آب کمتر از فشار بخار آن شود، بخشی از لوله‌های به بخار تبدیل شده و تولید جابجایی کند در ادامه مسیر نباید هر دلیلی فشار زیاد شود، جابجایی بخار آب می‌تواند و تولید لرزش و صدای زیادی می‌کند که برای سلامتی تأسیسات بسیار خطرناک است. فکر می‌کنیم تدبیر صواب می‌تواند کن‌ها!!

در پمپ بیشترین خطر خوردگی و فرسودگی بخش‌های طرف پمپ است.

$$H_p + H_L = H_2 + \sum H_L$$

89.3.4

وضیفه کار پمپ برای خط انتقال سیال :



$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + H_{pump} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \sum h_L$$

افت‌های مسیر

للمن است در رابطه انرژی للم افت‌های مسیر یعنی ریس ارتفاع لازم پمپ معاینه شود.
 به یاد داشته‌باشید به انتخاب پمپ می‌ریسم.

$$K \left(\frac{V^2}{2g} \right) \rightarrow k \left(\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} \right)$$

انت به دو مقدر : زانوی ، تغییر قطر و سایر آلات
 اصطکاک می‌باشد از عای سیال با جدار لوله و سیال است به سبب نیروی اصطکاک و جبران می‌باشد

داری رسیح

$$h_L = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

برای مقایسه افت انرژی :

خیز - رسیح

$$h_L = 10.64 L \left(\frac{Q}{C} \right)^2$$

ضریب برپایه نیوی لوم

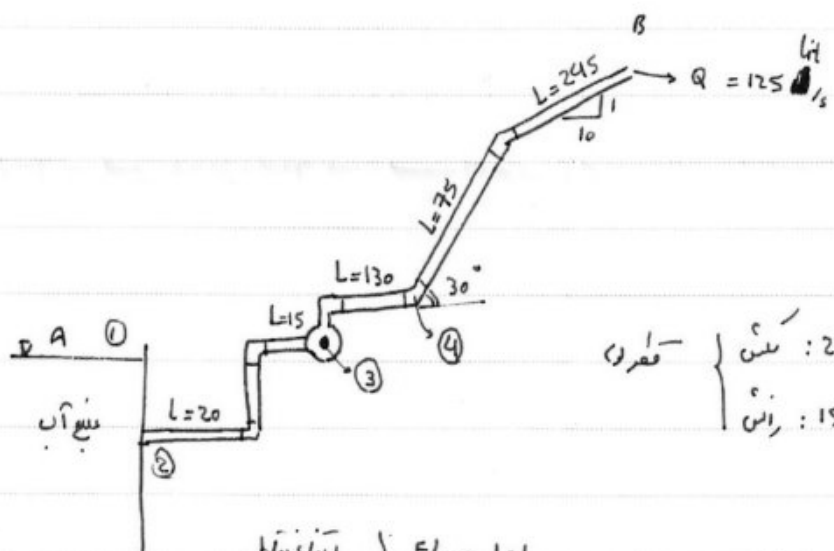
$$1.85 - 4.87$$

$$V = 0.85 R^{0.54} C^{0.63}$$

قطر mm

بدای :

نیل : ضربه و باقی بماند ، آب از نقطه A به B می رسد ، مطلوب تعیین قدرت پمپ ؟



مقعر }
کشی : 250 mm
زنی : 150 mm

$$\left. \begin{array}{l} EL_1 = 101 \\ EL_2 = 98 \\ EL_3 = 125 \\ EL_4 = 125.5 \end{array} \right\} \text{ارتفاع نقاط}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{ضریب افت} \\ K = 1.5 \\ K = 2 \\ K = 0.2 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 0.125 \text{ m}^3/\text{s} \\ V = \frac{0.125}{\pi (0.25)^2 / 4} = 2.55 \text{ m/s} \end{array} \right\} \text{جواب :}$$

$$\Rightarrow Re = \frac{2.55 \times 0.25}{10^{-6}} = 6.4 \times 10^5$$

$$\Rightarrow f = 0.014$$

7. عم آتت در احوال کتب و افعالات ، به همین خاطر از سده کجدهم تا نهم صدر ، تقریباً هر نفسی استیالات در احوال

1. مراحى لودى ملى باقى بىرىد

2. انرا سی مهان از سی بی : برای این صنف هم یک جریخ فایر به همراه یک زمین سورا

3. By Pass :-

4. مخزن موج Surge Tank : مخزن آبرفتها و فاضلاب در یک مخزن موج تخلیه شده و به محض در فاضلاب خالی کم محاذی از آب مخزن به سمت تونل می شود و در نتیجه از ایجاد خلأ جلوگیری می شود.
(استرداد آبرفتها به یک مخزن فاضلابی شود)

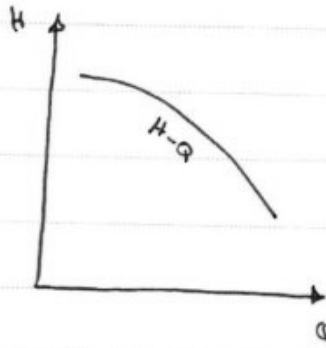
5. نصب سیره، لغوی، سیره، فساد، و معنی سیر خدا، ...

6. لقب ترمذی کا معنی، روی محرک

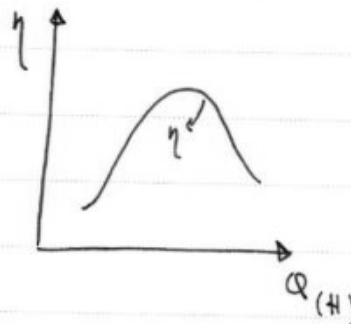
دفعتی و مستحقین کے :

برای تناسلی و انتخاب (تبعی) از سوی شرکت سازنده، در صورت لزوم، عرض می شود که اصطلاحات منقح و مستقیم است.

مهندین این مدفعی ها عبارتند از :



(9-4) (1) \bar{w}_1 - (2)



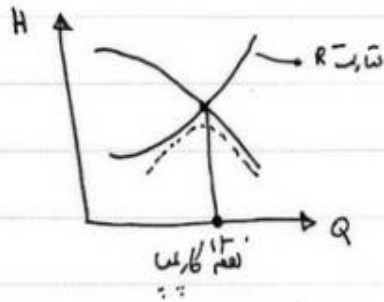
2) دی-اندون (Q-η)

 $(H - \eta)$

باب سنی سردیها در حرارت معدودہ رانندہان
انتخاب نمود .

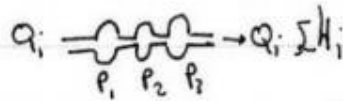


نقطه کارایی: منحنی انتخابی (Q-H) و معادله کلی جریان که در محدوده کارایی ارائه می‌شود

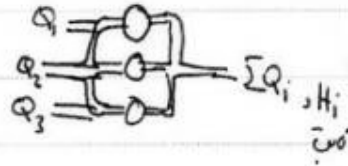


انتخاب پمپ: جهت در عمل ممکن است یک پمپ به تنهایی یا دو یا ارتفاع لازم را تأمین نکند، همچنین استفاده از چندین پمپ هم‌ساز، نسبت به انتخاب دو یا ارتفاع زیاد مورد نظر باشد، نوع انتخاب فرقی نمی‌کند.

در این انتخاب دو پمپ باید دو معیار را در نظر بگیریم:
 ۱- دو پمپ باید به یک ارتفاع پمپاژ برابر و طولی ارتباط داشته باشند.
 ۲- پمپها باید



① سری



② موازی
 $\sum Q_i$ و H_i ثابت

برای پمپاژ دو یا زیاد می‌توان ارتفاع ثابت مشخص.

پایان

با تشکر از مهندس ابوالفضل دادرس مقدم



CEA **سایت مهندسی عمران ایران**
Civil Engineering & Architecture

سایت تخصصی مهندسی عمران و معماری خراسان جنوبی

سید علی خراشادیزاده
سید حسین دستی گردی

خراسان جنوبی - بیرجند - صندوق پستی ۹۷۱۷۵-۸۱۴

Website: WWW.CEA.IR

E-mail: admin@cea.ir

سوالات و اشکالاتتان را در مورد مطالب این جزوه میتوانید در تالار گفتمان وبسایت www.cea.ir مطرح نمایید.

برای دریافت فایل [word](#) با ایمیل admin@cea.ir با ما تماس بگیرید.