Board Viva Preperation

Structure

Roof truss হয় factory তে

ASCE → American Society of civil engineers

AISE = Association of Iron and steel Engineers

Hydraulics

Flume mainly use হয় flow measurement purpose এ

* What is flume? → human made channel for water
> made up of wood, metal or concrete.
hydraulic mining এ use হয় । gold, tin and অন্যান্য minerals এর আহরণের জন্য use হয় ।

Flumes are open channel flow sections that force flow to accelarate. ~~Flume~~ subcritical থেকে supercritical flow তে যাইতে flume design করা হয় ।

Discharge → The amount of fluid passing a section of a stream in a unit time is called discharge. (vol or mass amount এ) $Q = AV$

Froude Number → Fr is a dimensionless number that indicate the influence of gravity on fluid motion.

$Fr = \frac{V}{\sqrt{gD}}$

Raynolds number → Re is a dimensionless quantity that determines wheather the flow is laminar or turbulant. $Re < 1100$ → laminar $Re > 2200$ turbulant

2000 2000

$Fr = \frac{\text{inertia force}}{\text{gravity force}}$ $Fr = \frac{V}{\sqrt{gD}} = \frac{V}{\sqrt{g(A/T)}} = \frac{Q}{\sqrt{g(A^3/T)}}$

critical flow — $Fr = 1$

subcritical flow — $Fr < 1$ water flow depth > critical depth
Flow stable condition এ থাকে। Laminar প্রবাহ

supercritical flow — $Fr > 1$

Flume → open channel flow, man made [~~pipe না, condu~~

কাজ Flow কে ত্বরান্বিত করা —

discharge/flow rate/velocity বাড়াবে { Area কে কমায় দিতে হবে। side wall কমাতে হবে।
throat section এর bottom কে উঁচু করব

subcritical থেকে supercritical এ flow নিয়ে যায়।
stable থেকে unstable এ নিয়ে হয় যায়
Fr, 1 এর থেকে কম থেকে 1 এর থেকে বেশি তে যায়

subcritical flow gravitational force দ্বারা dominate হবে

supercritical flow inertia force দ্বারা dominate হবে

throat section এ energy minimum থাকে।
critical depth creat হয়।

Water head ⟶ source এর water এর height টা
পানির উচ্চতা

Flow head → পানি flow হলে channel এর bottom
থেকে পানির height.

throat এ
flow depth small, velocity large

Venture flume

streamlines parallel থাকবে

Free flow condition

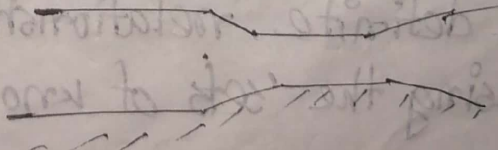
downstream এ discharge এ যদি hydraulic jump create
হয় তবে সেটা free flow condition.

Back water — যেখানে water এর flow থাকে না। discharge
কমে যায়।

free flow তে back water থাকে না।

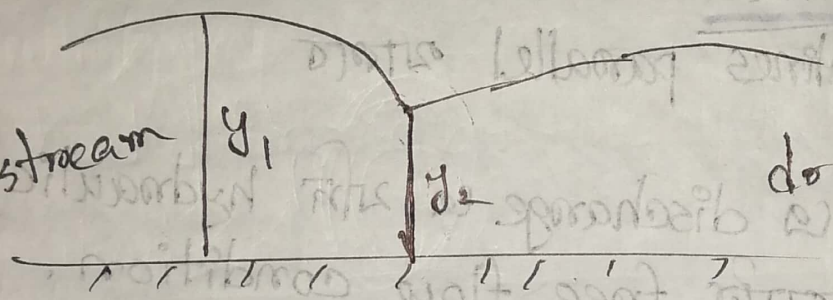
~~en~~ throat section velocity > critical velocity

$$Q_{th} = \left(\frac{2}{3}\right)^{1.5} \sqrt{g}\, b\, H^{1.5}$$



submerged condition!

throat section এর flow < critical ~~flow~~ velocity throat এ বাধা পাবে। back water সৃষ্টি হবে। ফলে upstream এর velocity or original velocity'র চেয়ে কমে। upstream এর height বাড়লেও কিন্তু velocity কমে যাচ্ছে



$$Q_{ts} = a\sqrt{2g(y_1 - y_2)}\,\frac{1}{\sqrt{1-M^2}}$$

$$a = y_2 \times b$$

$$A = y_1 \times B$$

$$M = \frac{a}{A}$$

Calibration Calibration is the act of obtaining a definite relationship for the measuring device using the sets of known data.

~~A. an n এর deter~~ determination of k and n

$$Q = ky^n$$

upstream depth এর সাথে discharge এর relation

Calibration curve ⟶ plotting of the calibration equation $Q = kH^n$

Two ways, calibration equation develop করা

1) Plotting best fit line by eye estimation → graph paper plot করে k আর n এর value বের করে standard equation এ বসিয়ে OK.
2) Developing best fit line by regression
↙
computer device লাগে

Required Apparatus

i) venturne flume
ii) Pump
iii) Flow measuring unit
iv) Reservoir
v) Water meter

submerged এর C_d কম হয়।

Flume

Parshall flume

Flow depth → Channel এর normal depth এর

critical depth → the depth of maximum discharge when the specific energy is held constant

Parshall flume এর venture flume এর developed version.

self cleansing device — sedimentation জমে না

High velocity এর জন্য → নিজস্ব flow হয়ে থাকে, ফলে depth, flow কমে না

---

small head difference bet^n the upstream section and the critical section.

venture flume

head diff কম → pressure কম → energy কম → velocity কম।

এইজন্য debris জমে

Parshall এ এইটা develop করা হইছে।

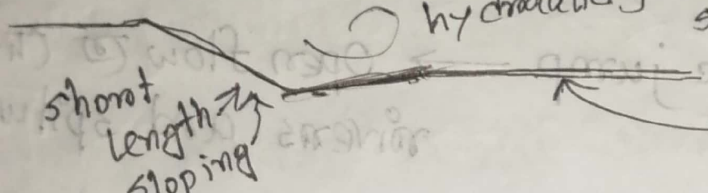
যদি কোন কারণে debris জমে তাহলে invalid হয়ে যাবে।

Parshall flume → 3টা section

converging section টা flat
throat section টা sloping → সেইজন্য velocity বেড়ে যায়

→ up এর সাথে critical এর head diff বেশি।

throat section এ velocity বেড়ে যায়। এর পরেই downstream এ যেয়ে hydraulic jump create হয়।



এর একটু বেশি হয়।
velocity কম হয় একটু তাই

head diff বেশি করার জন্য slop করা হইসে

যেখানে flow হয় সেখানে parshall flume দিয়ে flow measure করা হয়। surface water, irrigation

* The floor of the flume → upstream এ flat থাকবে throat এ slope হবে downward, then rises in the downstream section, downstream বা upstream এর লেভেলের থেকে নিচে থাকবে। এই খানেও tail water থাকবে। আর throat থেকে downstream এ

যাইতে hydraulic jump হবে। supercritical flow free flow হবে নিচ দিয়ে। আর উপরের লেয়ারে backwater হবে submerged flow হবে।

Hydraulic Jump

Hydraulic jump → Open flow তে দেখা যায়।
rivers and spilways

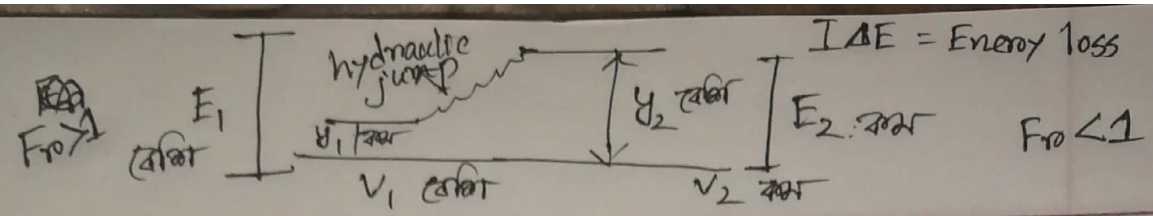
This is a phenomenon when liquid at high velocity discharges into a low velocity zone, a rather abrupt rise occurs in the liquid surface. হঠাৎ

Supercritical flow to subcritical তে যায়।

কেন হয়? → বাধা create করে energy fall করতে হবে। তখন hydraulic jump হয়ে eddy সৃষ্টি হয়। velocity কমে যায়। backward ঘূর্ণন সৃষ্টি হয়।

energy loss করার জন্য যখন ব্যবহার করা হয়

আগের height y_1 → initial height ছোট



ΔE = Energy loss

পরের height y_2 → sequential height (উঁচু)

Jump এর উল্টা

Hydraulic Droop ⟶ Subcritical to supercritical
velocity কম ← velocity বেশি

Slop বেশি steep হলে ~~jump হবে~~ droop হবে
বেশি downward থাকলে।

* Hydraulic jump acts as a the energy dissipeter. (ভাগ করে দেওয়া)
It distributes the surplus energy of water.

Hydraulic jump এর জন্য bubble create হয়, oxygen (পানিতে air entrapped)
এবং এর bubble গুলো bacteria remove করে।

Application → reverses the flow of water.
i) chemical mix করে water purification করা যায়।

ii) downstream এ velocity কমে water level high হয়
যেটা বেশি দামি irrigation এ use হয়।

iii)

$$F_1 = \frac{V}{\sqrt{gD}}$$

Fr number

$Fr = 1 \longrightarrow$ critical Flow

$1 < Fr < 1.7 \rightarrow$ Undular jump ~~হালকা ঢেউ~~

$1.7 < Fr < 2.5 \rightarrow$ Weak jump

$2.5 < Fr < 4.5 \longrightarrow$ Oscillating jump

$4.5 < Fr < 9.0 \rightarrow$ steady jump [45-70% energy dissipet]

$Fr > 9.0 \longrightarrow$ Strong jump

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2}\left(\sqrt{1+8F^2} - 1\right)$$

Length of the jump $\rightarrow$ যেখান থেকে jump ~~শুরু~~ হয়ে যেখানে শেষ হয়, সেই horizontal distance

$$\frac{L}{y_1} = 9.75\left(F_1 - 1\right)^{1.01}$$

Jump এর পরের energy আর আগের energy র ratio ⟶ Efficiency of Jump $\frac{E_2}{E_1}$

Sluice Gate

বাঁধ যদি লম্বালম্বি দেওয়া হয় তবে সেটা Dam } Across the river
Dam দেওয়া হয় for storing water.

বাঁধ যদি along the river দেই তাহলে Embankment.

বেশি Flow কে বাধা দিয়ে energy dissipate করা হয়।

Sluice gate – energy principle এবং momentum principle এর সবচেয়ে ভাল practical example

$$K = \frac{P^2}{2M}$$

$0.95 < C_v < 1.0$ $\quad C_c = 0.61$