



دانشگاه شاهرود

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان :

اندازه گیری سرعت آب رودخانه

استاد راهنما: **مهندس طاهری**

نگارش: **بهزاد فرخی**

شهریور ۸۷

فصل اول آب سنجی

۱-۱) مقدمه ۴

۱-۲) اندازه گیری عمق آب ۵

۱-۳) اندازه گیری سرعت آب ۶

۱-۴) اندازه گیری دبی ۷

فصل دوم : انواع سرعت سنجها و کلیات پروژه

۲-۱) انواع سرعت سنجها ۱۵

۲-۲) کلیات پروژه ۲۰

۲-۳) سیگنال های کنترلی و فیدبک ها ۲۶

۲-۴) واحد کنترل ۲۶

فصل سوم: نکات کاربردی در مورد قطعات بکار رفته در پروژه

۳-۱) استپ موتور ۲-۳ توالی ساز منطقی ۲۹

۳-۲) راه اندازی استپ موتور ۳۶

۳-۳) LCD ۳۷

فصل ۴ : جزئیات پروژه

۴-۱) بخش مکانیکی و المانها و سیگنالهای بکار رفته در آن ۴۲

۴-۲) قسمت کنترل و نحوه ی ارتباط آن با بخش مکانیکی ۴۵

۴-۳) واحد تغذیه ۵۰

۴-۴) نحوه به کار گیری این وسیله در سنجش عمق ۵۱

فصل اول



آب سنجی

۱-۱) مقدمه

بخش اعظم دانش هیدرولوژی در زمینه های زیست شناسی و رفتار رودخانه ها بر نتایج حاصل از اندازه گیری مستقیم آب استوار است. بسیاری از فرمول هایی که در طراحی سیستم های آبی به کار برده می شود از روی داده های تجربی و اندازه گیری های صحرایی بدست آمده اند. از جمله اندازه گیری هایی که تحت عنوان آب سنجی یا هیدرومتری (Hydrometry) صورت گرفته و در تحلیل های هیدرولوژی از نتایج آن ها استفاده می شود عبارتند از :

۱- اندازه گیری عمق آب

۲- اندازه گیری سرعت آب

۳- اندازه گیری دبی آب (مقدار جریان)

این اندازه گیری ها ممکن است به صورت مستقیم انجام شده و یا با اندازه گیری عوامل وابسته به صورت غیر مستقیم به آنها دست یافت.

۱-۲) اندازه گیری عمق آب

ساده ترین وسیله برای اندازه گیری عمق آب استفاده از میله های مدرج است . به انتهای میله های اندازه گیری صفحه ای متصل است تا از فرو رفتن آن به داخل گل و لای و ایجاد اشتباه در اندازه گیری جلوگیری نماید. استفاده از میله محدود به شرایطی است که عمق آب کم باشد. در هنگام سیلابی بودن رودخانه و یا در مواردی که عمق آب زیاد باشد از کابل هایی که وزنه سنگینی به آن متصل شده باشد استفاده می شود. استفاده از کابل دارای معایبی می باشد. از جمله اینکه :

۱- موقعیت برخورد وزنه به کف کانال را نمی توان به درستی مشخص کرد .

۲- در جریان های شدید، کابل قائم قرار نگرفته که این امر موجب اشتباه در اندازه گیری می شود.

روش دیگری در اندازه گیری عمق آب روخانه استفاده از ابزارهای صوتی به روش آوا نگاری است. در این مورد از خاصیت سرعت عبور امواج صوت در داخل آب و برخورد آن با کف رودخانه و سپس برگشت امواج انعکاسی استفاده می شود. برای این منظور انواع دستگاه ها ساخته شده است، نوع معمول آن در هیدرولوژی اکو-ساندر (echo-sounder) است. طرز کار اکو-ساندر بر این اساس است که فاصله زمانی از ایجاد یک صدا تا زمان برگشت انعکاس آن از کف رودخانه اندازه گیری می شود.

۱-۳) اندازه گیری سرعت آب

اندازه گیری سرعت آب در هیدرولوژی آبهای سطحی یکی از عملیاتی است که معمولاً به صورت روزانه و یا در دوره های زمانی کوتاه انجام می شود . داشتن سرعت متوسط آب در یک رودخانه (V) از این جهت حائز اهمیت است که با داشتن آن و اندازه گیری سطح مقطع رودخانه (A) می توان مقدار دبی (Q) را بدست آورد. ($Q = A \cdot V$)

۱-۳-۱) اندازه گیری سرعت با دستگاه سرعت سنج

معمول ترین وسیله اندازه گیری آب در آبراهه ها استفاده از دستگاه سرعت سنج (current meter) یا پروانه آبی است . سرعت سنجها که در بین متخصصان هیدرولوژی به نام مولینه (نام فرانسوی آن) معروف است بر این اصل استوارند که قسمت پروانه ای یا فنجانکهای آن در مقابل جریان آب قرار می گیرد و در اثر سرعت آب به چرخش در می آید. اگر N تعداد دور پروانه در دقیقه باشد سرعت حرکت آب (V) عبارت خواهد بود از :

$V = a + bn$ که a و b ضرایب مربوط به نوع سرعت سنج بوده و توسط کارخانه سازنده همراه با کاتالوگ دستگاه در اختیار قرار داده می شود و یا اینکه توسط کارشناسان با واسنجی دستگاه در آزمایشگاههای هیدرولیک بدست می آید.

از سرعت سنجهایی که در حال حاضر در بازار مصرف زیاد دارند می توان انواع زیر را نام برد :

- سرعت سنج پرایس (Price)

- سرعت سنج نپریک (Neyrpic)

- سرعت سنج آت (Ott)

- سرعت سنج تامام (Tamam)

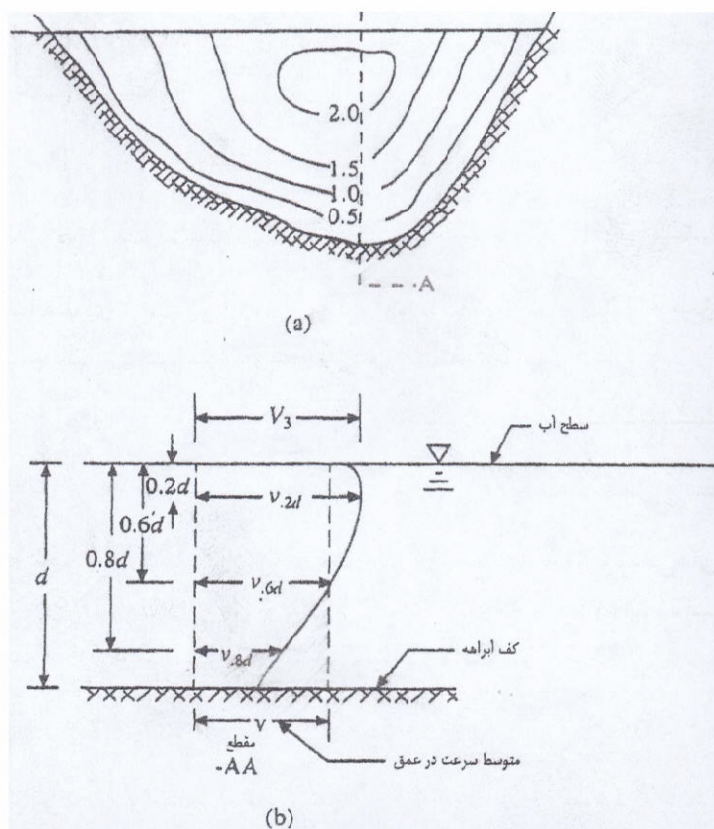
۱-۴) اندازه گیری دبی

تمام اندازه گیری های آب سنجی از قبیل سطح آب، عمق آب و سرعت که در بخش های قبل تشریح شد برای آن است که بتوانیم مقدار دبی را تخمین بزنیم .

منظور از دبی (discharge) حجم آبی است که در واحد زمان از مقطعی از رود خانه (که عمود بر جهت جریان باشد) عبور کند . چنانچه سرعت متوسط آب V و سطح مقطع جریان A باشد مقدار دبی (Q) عبارت است از :

$$Q = A \cdot V$$

بنابراین جهت تخمین دبی باید هم سرعت متوسط و هم سطح مقطع، اندازه گیری یا محاسبه شود . سرعت جریان آب در مقطع یک رود خانه در نقاط مختلف آن متفاوت می باشد. بطوری که اگر منحنی های هم سرعت را در یک مقطع رسم کنیم شکلی مشابه (۱-۱) خواهیم داشت.



شکل (۱-۱)

در این شکل مشاهده می شود که سرعت آب در جدار رودخانه بسیار کم بوده و هر چه به طرف وسط جریان و نقطه عمیق آن پیش می رویم بر مقدار سرعت آن افزوده می شود. در یک مقطع معین، حداکثر سرعت آب در سطح آب نخواهد بود بلکه کمی زیر سطح آب قرار خواهد گرفت (حدود $0/2$ عمق آب از سطح جریان).

آزمایش نشان داده است که در عمق $0/6$ از سطح آب سرعت حدوداً برابر سرعت متوسط در آن مقطع می باشد. چنانچه سرعت آب را در دو نقطه که به اندازه های $0/2$ و $0/8$ عمق

از سطح آب قرار گرفته اند اندازه گیری کنیم و میانگین آنها را بدست آوریم ، عدد بدست آمده حدوداً معادل سرعت متوسط آب در مقطع خواهد بود .

۱-۴-۱) سرعت متوسط

بدست آوردن سرعت متوسط در یک آبراهه به چند طریق امکان پذیر است :

الف- روش یک نقطه ای :

در این روش سرعت آب فقط در یک نقطه و آن هم معمولاً در $0/6$ عمق از سطح آب اندازه گیری می شود . این رقم بر حسب تجربه بدست آمده است. این روش در مواردی به کار برده می شود که عمق آب از 70 سانتی متر کمتر باشد.

ب- روش دو نقطه ای :

روش دو نقطه ای در شرایطی کاربرد دارد که در آن عمق رودخانه زیاد و از 70 سانتی متر بیشتر باشد . در این حالت سرعت آب در هر مرحله در دو نقطه یکی در $0/2$ و دیگری در $0/8$ عمق ($0/2 d$ و $0/8 d$) از سطح آب اندازه گیری و سرعت متوسط V از فرمول زیر محاسبه می شود .

$$V = (V_{0/2 d} + V_{0/8 d}) * 0.5$$

که $V_{0/2 d}$ و $V_{0/8 d}$ به ترتیب سرعت آب در $0/2$ و $0/8$ عمق آب از سطح می باشد.

ج- روش سه نقطه ای :

$$V = \frac{V_{0.15 d} + V_{0.5 d} + V_{0.85 d}}{3}$$

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.