

هدف آزمایش :

از انجام آزمایش بررسی نحوه اندازه گیری جریان توسط سرریز و کالیبراسیون آن می باشد .

مقدمه :

وسایل متنوعی برای اندازه گیری شدت جریان در کانال های آبیاری مورد استفاده قرار می گیرد که توسط آنها می توان میزان آب تحویلی به زمین های زراعی را مشخص کرد. این وسایل شامل سرریزها ، روزنه ها ، انواع فلوم و سیستم های جدید اندازه گیری جریان می باشد .
سرریزها : صفحاتی معمولاً فلزی به ضخامت 2 تا 3 میلیمتر که اشکال هندسی مشخصی مانند مثلث ، مستطیل ، دوزنقه و یا دایره روی آنها تعبیه شده ، با قرار دادن در مسیر جریان و مشخص بودن ضریب سرریز می توان مقدار شدت جریان کانال مورد نظر را محاسبه کرد . سرریزها به دو دسته سرریز لبه پهن و لبه تیز تقسیم بندی می شوند . نوعی از سرریزها در بدنه سدها برای تخلیه جریان اضافی ورودی به پشت سد مورد استفاده قرار می گیرد . سرریزهایی که در کانال های آبیاری مورد استفاده قرار می گیرند به نام (Notch) می باشند . در عین حال کلمه (wires) به طور عموم برای سرریزها مورد استفاده قرار می گیرد .

محاسبه شدت جریان در سرریزهای لبه تیز : مطابق شکل زیر سرریز را در مقابل جریان آب در یک کانال قرار می دهیم. با فرض اینکه سطح مقطع جریان روی سرریز خیلی کوچکتر از بالادست جریان در نقطه 1 باشد ($a \ll A$). همچنین با توجه به اینکه در 1 در سطح آب در بالادست جریان و در نقطه 2 فشار برابر با صفر است . در سرریزهای لبه پهن شدت جریان بر اساس روابط هیدرولیک (جریان های بحرانی) محاسبه می شود .
با دانستن این که در نقطه 1 سطح آب افقی بوده معادله برنولی را بین نقاط 1 و 2 داریم .

محاسبات :

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 \Rightarrow 0 + 0 + h = \frac{V_2^2}{2g} \Rightarrow V_2 = \sqrt{2gh}$$

حرکت از نقطه 1 تا نقطه 2 به صورت حرکت سقوط آزاد در نظر گرفته می شود . خطوط روی سرریز به صورت موازی و افقی هستند . B عرض سرریز است که اگر سرریز فشرده گی جانبی داشته باشد B طول تاج خواهد شد .

$$V_1 \cong 0 \quad \text{و} \quad P_1 = P_2 = 0$$

$$Q_T = \int V \cdot dA = \int V \cdot B \cdot dy = \int_0^H \sqrt{2gh} \cdot B \cdot dy = \frac{2}{3} \sqrt{2g} \cdot B \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

$$Q_a = Q_T \cdot c_d \Rightarrow Q_a = c_d \cdot \frac{2}{3} \cdot B \sqrt{2g} \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

$$Q_a = cte \times H^{\frac{3}{2}} \rightarrow cte = C_d \frac{2}{3} \cdot B \sqrt{2g}$$

$$\log Q = \log cte + \frac{3}{2} \log H \Rightarrow y = n + mx$$

سرعت روی سرریز از 3 متر بر ثانیه نباید بیشتر باشد .

برای سرریز مثلثی شکل دبی تئوری در نهایت به صورت زیر میباشد :

$$Q = 0.0138 \times H^{\frac{5}{2}}$$

شرح کار :

برای انجام این آزمایش از دو سرریز مثلثی و مستطیلی استفاده کرده و برای هر کدام پنج مرتبه دبی و ارتفاع آب بالای سرریز را اندازه می گیریم . قبل از قرائت H باید سوزن را روی تاج قار داده و صفر آن را تنظیم کنیم . با کم کردن دبی مقادیر H را یادداشت می کنیم . زاویه سرریز مثلثی 90 درجه می باشد.

نتیجه گیری :

با کاهش ارتفاع مقدار C_d نیز کاهش پیدا می کند.
رابطه بین دبی تئوری و دبی عملی یک رابطه خطی است . که در شکل نشان داده شده است .

منابع خطا :

خطا در خواندن مانومترها به دلیل تقعر سطح آب و عدم شفافیت لوله ها و موازی نبودن کامل خط دید با سطح واقعی آب.
خطا در خواندن مانومترها به دلیل نوسان اندک سطح آب به دلیل یکنواخت نبودن واقعی جریان.
نوسان داشتن دبی ورودی دستگاه.
عدم دقت نمودار محاسبه دبی واقعی و خطاهای ناشی از قرائت نمودار.
وجود جرم در آب و یا وجود حباب هوا در لوله ها.
خطی ناشی از قرائت ارتفاع سنج و پیتومتر.