

## به نام خدا

### مقدمه

یکی از مهم ترین خصوصیات سیالات در حالت سکون نیروی فشاری است که به جداره ظرف محتوی خود وارد می کند. این نیرو در محاسبات مهندسی جهت طراحی سازه های آبی و انواع سازه مرتبط با سیالات نقش مهمی دارد. به عنوان مثال نیروهای وارد بر یک سد را می توان شامل نیروی زلزله، نیروی وزن، نیروی جریان باد، نیروی فشاری آب و نیروهای ناشی از تغییرات دما و ... دانست. همچنین برای محاسبه نیروی وارد بر دریچه های تعبیه شده در مسیر جریان آب و یا دیواره سدها برآورد نیروی فشاری آب از اهمیت زیادی برخوردار است. نیروی فشاری آب بر سطوح تخت و یا منحنی قابل محاسبه بوده که در این بحث، ما به بررسی تغییرات نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر یک صفحه تخت خواهیم پرداخت.

### محاسبه نیروی فشاری آب بر سطوح مستوی (تخت):

در حالت کلی و ساده ترین حالت یک صفحه تخت و مستوی را درون مخزنی از آب در نظر گرفته که این صفحه نسبت به امتداد قائم با سطح آب زاویه  $\theta$  را تشکیل می دهد.

$$\begin{aligned}dF &= \gamma \cdot h \cdot dA \rightarrow dF = \gamma \cdot y \cdot \sin\theta \cdot dA, \int^A y \cdot dA = y_c \cdot A \quad \text{گشتاور اول} \\ \int dF &= \int^A \gamma \cdot y \cdot \sin\theta \cdot dA = \gamma \cdot \sin\theta \int^A y \cdot dA \rightarrow F = \gamma \cdot \sin\theta \cdot y_c \cdot A = \gamma \cdot h_c \cdot A \\ dM &= y \cdot \int^A \gamma \cdot y \cdot \sin\theta \cdot dA \rightarrow M = \int^A \gamma \cdot y^2 \cdot \sin\theta \cdot dA \\ dF &= \gamma \cdot (h_1 - h) \cdot dA, \quad h_1 = y \cos\theta \rightarrow dM = \gamma \cdot y \cdot (y \cos\theta - h) \cdot dA, \quad dA = b \cdot dy\end{aligned}$$

$$M = \int_{R_1} \gamma \cdot y \cdot (y \cos\theta - h) \cdot b \cdot dy \quad \text{در حالت مستغرق}$$

$$m = M = \int_{R_2} \gamma \cdot y \cdot (y \cos\theta - h) \cdot b \cdot dy \quad \text{در حالت غیر مستغرق}$$

$$L = 27.5 \text{ cm} \quad \leftarrow \text{بازوی گشتاور} \quad , \quad m = W \cdot L \quad \leftarrow \text{ممان ناشی از وزنه ها}$$

$$R_1 = 10 \text{ cm}, \quad R_2 = 20 \text{ cm}, \quad b = 7.5 \text{ cm}$$

$$m + ( )h = A'h^3 + c' \quad \text{و} \quad m = M = Ah + c \quad \text{c و c' ثابت}$$

### نحوه انجام کار

ابتدا مخزن آب را تراز می کنیم، با توجه به اینکه زاویه  $\theta$  صفر می باشد (صفحه قائم) ما در 12 نوبت آزمایش را انجام داده یعنی 6 نوبت در حالت نیمه مستغرق و 6 نوبت در حالت مستغرق. در هر مورد جرم و ارتفاع  $h$  را اندازه گیری کرده و آن را یادداشت می کنیم. در ضمن مقادیر شعاعهای مخزن، بازوی گشتاور ناشی از وزنه ها و ضخامت صفحه موجود است.

نتیجه گیری  
منابع خطا

1. دقیق نبودن وزنه ها
2. عدم صحت در قرائت ارتفاع  $h$