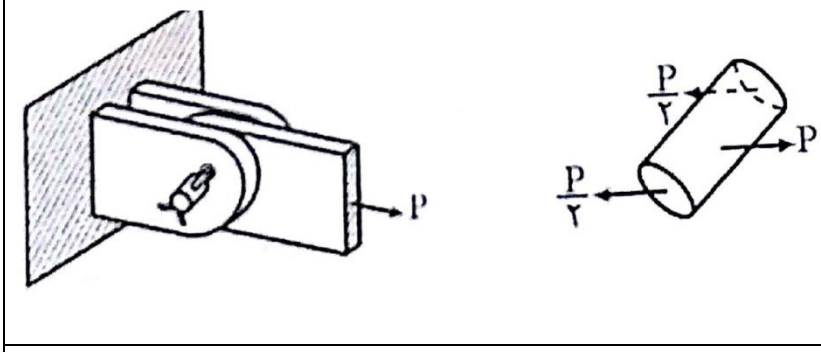
مقاومت مصالح

جلسه دوم

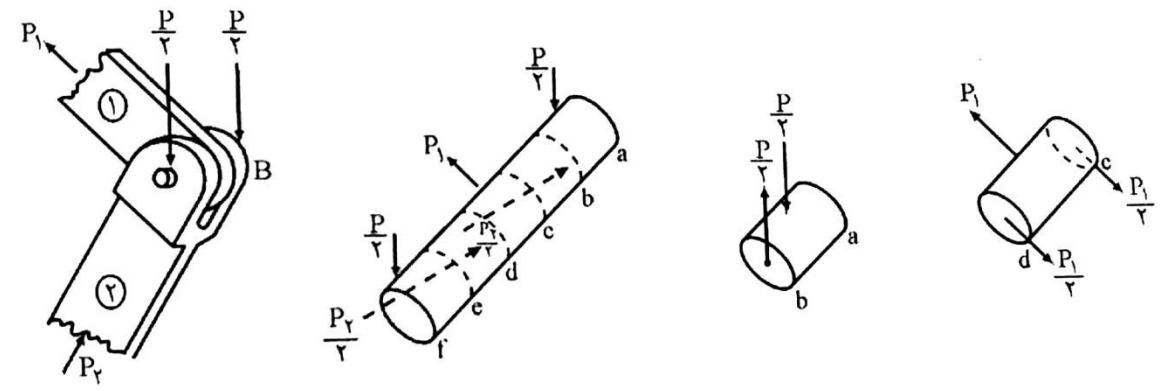
۱- اتصال پین با تنش دوبل: در این اتصال نیروی برشی توسط دو سطح مقطع چین تحمل می شود مانند شکل ۱-۶



شکل ۱-۶

و مقدار آن $\tau = \frac{P}{2A}$ می باشد.

نکته: در اتصال نشان داده‌شده در شکل ۱-۷ نیروهای وارد به پایین در یک امتداد نیستند در این حالت برای به دست آوردن تنش برشی مکانیسم باید تنش برشی در مقاطع مختلف پین محاسبه شود. نیروهای وارد بر پین در شکل نشان داده‌شده‌اند با درنظرگرفتن قطعات b و a و d و c نیروهای برشی در مقاطع b یا e یا c یا d به دست می‌آیند و سپس تنش‌های برشی در این مقاطع تعیین می‌گردد و شکل ۱-۷ به‌طورکلی برای تعیین تنش برشی ماکسیمم در پین‌های اتصال ابتدا نیروی برشی پین را در فاصله‌ی بین نیروهای متوالی که به پین وارد می‌شوند به دست آورده و ازآنجا نیروی برشی ماکسیمم تأمین می‌گردد.

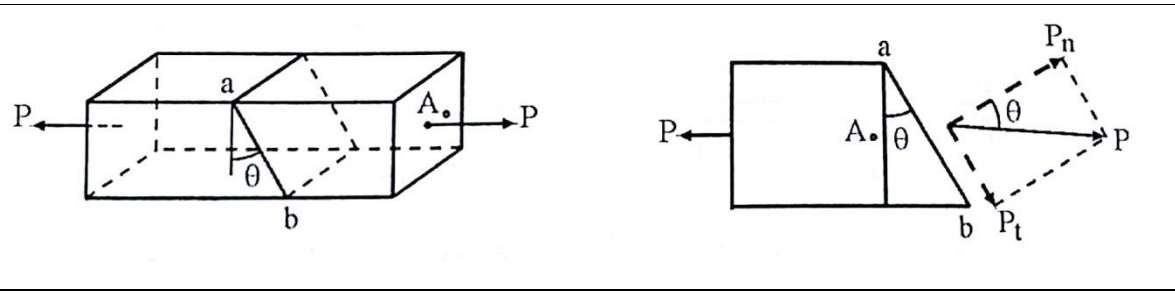


شکل ۱-۷

تنش در صفحات مورب:

برای تعیین تنش در صفحه مورب b و a نیروی عمودی P_n و برش P_t را در صفحه به دست می‌آوریم.

با تقسیم این نیروها به سطح a و b تنش‌های عمودی وبرشی به دست می‌آید با در نظر گرفتن تعامل قسمت قطع‌شده داریم.



شکل ۱-۸

$$A_{ab} = \frac{A_O}{cos\theta}$$

$$P_n = Pcos\theta$$

$$P_t = Psin\theta$$

$$\sigma_n = \frac{P_n}{A_{ab}} = \frac{Pcos\theta}{A_0/cos\theta} = \frac{P}{A_0}cos^2\theta$$

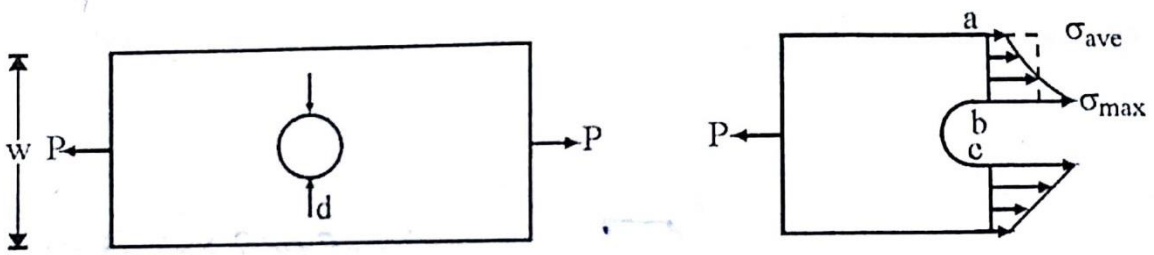
$$\tau = \frac{P_t}{A_{ab}} = \frac{Psin\theta}{A_0/cos\theta} = \frac{P}{A_0} sin\theta cos\theta = \frac{P}{2A_0} sin2\theta$$

نکته:

$$\sin(A+B) = ainAcosB + sinBosA \rightarrow sin2\theta = 2sin\theta cos\theta$$

تمرکز تنش:

هنگامی در شکل قطعه‌ای ناپیوستگی وجود داشته باشد مانند وجود سوراخ یا تغییر ناگهانی در سطح مقطع در این صورت در نزدیکی این ناپیوستگی‌ها (نقاط بحرانی) تنش افزایش قابل ملاحظه ای خواهد داشت که به این پدیده تمرکز تنش می‌گویند.



شکل ۱-۹

ضریب تمرکز تنش:

نسبت تنش ماکسیمم به تنش میانگین ضریب تمرکز تنش نام دارد.

ضریب تمرکز تنش را با K نشان می‌دهند.

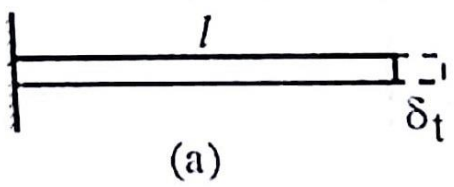
$$k = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_{ave}}$$

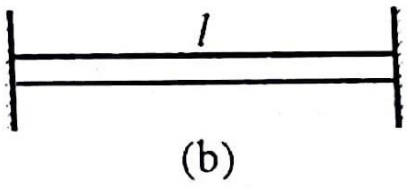
$$\sigma_{ave} = \frac{P}{t(w-d)}$$

تنش حرارتی:

تنشی که براثر حرارت در عضوهای یک سازه به وجود می‌آید تنش حرارتی نامیده می‌شود. در سازه‌هایی که از قله استاتیکی معین باشند و تحت حرارت یکنواخت قرار گیرد هیچ‌گونه تنش حرارتی به وجود نخواهد آمد. اگر در سازه‌ای قیرهایی وجود داشته باشد که از تغییر مکان آزادانه اجزا براثر حرارت جلوگیری کند آنگاه در اجزای سازه تنش به وجود می‌آید.

به عنوان مثال اگر در شکل ۱-۱۰ قسمت a دمای میله به‌اندازه ΔT افزایش یابد میله آزادانه به‌اندازه $\delta_T = \alpha L \Delta T$ تغییر طول خواهد داد و تنشی در آن تولید نمی‌شود. اگر در انتهای همین میله قیری مثل شکل b گذاشته شود با اعمال حرارت دیوار از حرکت میله جلوگیری خواهد کرد و لذا دیوار به میله نیرو وارد کرده و تولید تنش می‌نماید.





شکل ۱-۱۰

تنش پسماند:

مواد هنگام ساخت تحت اثر فرایندهای گوناگون قرار می‌گیرند و یا پس از ریخته‌گری به‌طور یکنواخت خنک نمی‌شوند. این فرآیندها باعث ایجاد تنش‌های قابل‌ملاحظه ای در ماده می‌شود که تنش پسماند نام دارد.

ضریب اطمینان:

در عمل باری که قطعه تحمل می‌کند (بار مجاز) به‌مراتب کمتر از بار نهایی (بار گسیختگی قطعه یا جداکننده باری که قطعه می‌تواند تحمل کند)می‌باشد نسبت بار نهایی P_u به بار مجاز P_{all} ضریب اطمینان نامیده می‌شود و داریم:

$$\text{ضریب اطمینان}(Factor\ of\ safety) = F.S. = \frac{P_u}{P_{all}} = \frac{\sigma_u}{\sigma_{all}}$$