

SMICANJE

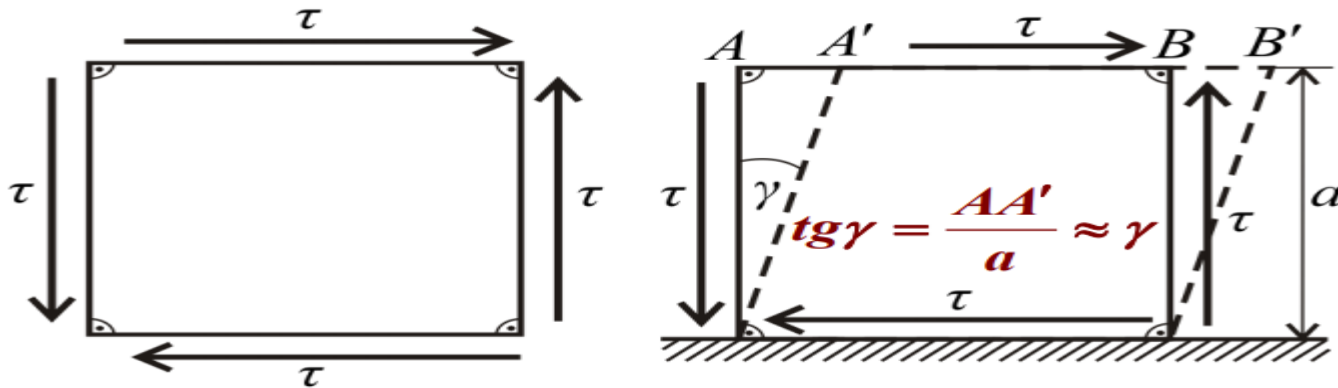
Smicanje

- ▶ Osnovne vrste naprezanja
 - Aksijalno naprezanje
 - **Smicanje**
 - Uvijanje
 - Savijanje
 - Izvijanje

Smicanje

- ▶ **Smicanje** je opterećenje čvrstog tela silama koje deluju u ravnini nekoga preseka tela, a nastoje izazvati paralelno klizanje jednoga dela preseka u odnosu na drugi.
- ▶ Ravno naprezanje, pri kome na ortogonalnim stranama elementarnog paralelopipeda dejstvuju samo tangencijalni naponi τ naziva se čisto smicanje.

Smicanje



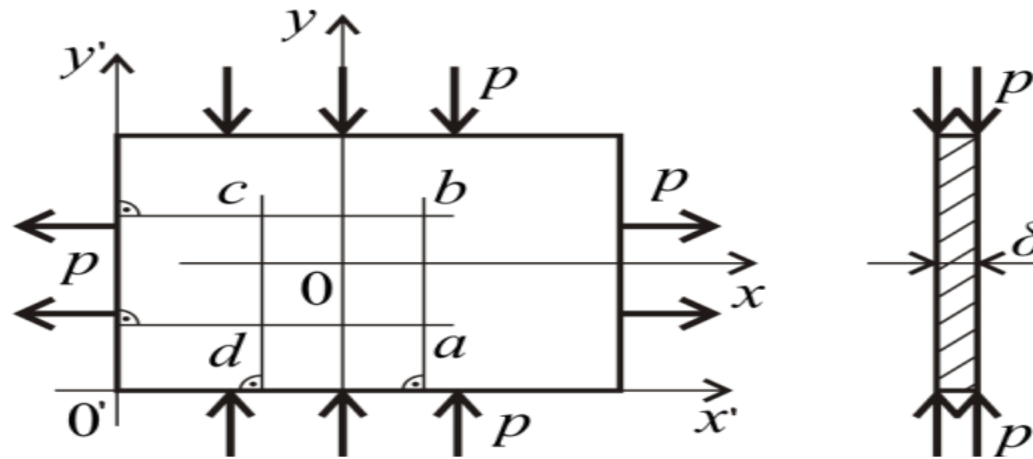
Pri čistom smicanju se svaka stranica paralelograma pomeri u odnosu na njoj paralelnu stranicu za malu veličinu AA' koja se naziva apsolutno smicanje.

Odnos apsolutnog smicanja AA' prema rastojanju a između paralelnih stranica se naziva relativno smicanje, koje je pri malim deformacijama jednako uglu klizanja γ , a meri se radijanima.

Smicanje

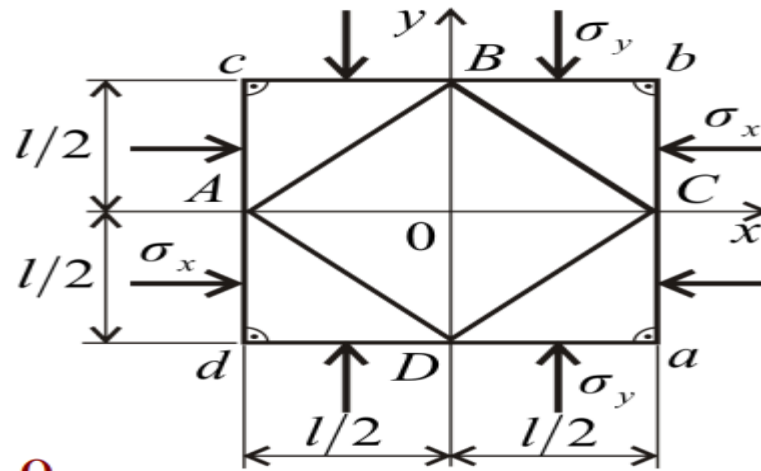
- Za razliku od dilatacija kod zatezanja, kod čistog smicanja nema promene zapremine već se deformacija ogleda u promeni oblika
- Deformacija se naziva klizanje i registruje kroz **ugao klizanja** ili kraće **klizanje γ**
- Klizanje se može dovesti u vezu sa tangencijalnim naponom
- Klizanje je vrlo mali ugao

Smicanje

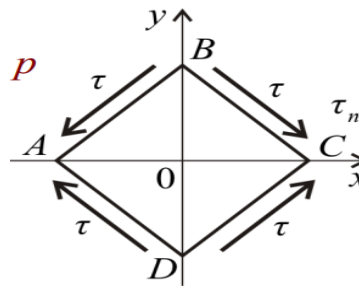


Posmatra se tanka ploča pravougaonog oblika, debljine δ zategnuta u pravcu ose x i pritisnuta u pravcu ose y jednako podeljenim opterećenjem p po jedinici površine. Sila p je upravna na površinu ploče.

Smicanje



Iz kvadratne ploče $abcd$ se iseče druga kvadratna ploča $ABCD$. Kvadratna ploča $ABCD$ je napregnuta na čisto smicanje, njene bočne strane su opterećene silama u samim stranama, tj. nema sila u pravcima normala na bočne strane.



Smicanje

- ▶ Posledica smicanja su tangencijalna naprezanja τ koja leže u ravnini preseka tela, a raspodeljena su u zavisnosti od načina djelovanja sila i momenata. U opštem slučaju opterećenja, na svaki beskonačno mali element površine deluju, osim normalnih, i pokretna naprezanja, koja čine spregove. Pod delovanjem tih spregova dolazi do promene pravoga ugla stranica elementa za ugao γ , koji meren u radijanima kod elastičnih deformacija iznosi

$$\gamma = \tau/G,$$

- ▶ gdje je G modul klizanja

Smicanje

$$G = \frac{E}{2(1 + 2\mu)} \quad \text{MPa}$$

- G – modul klizanja MPa
- E – modul elastičnosti MPa
- μ - Poasonov koeficijent

Smicanje

- Klizanje je srazmerno tangencijalnom naponu
- Kao i kod aksijalnog naprezanja važi Hukov zakon
- Koeficijent srazmere naziva se ***modul klizanja G***

$$\tau = G \cdot \gamma$$

Smicanje

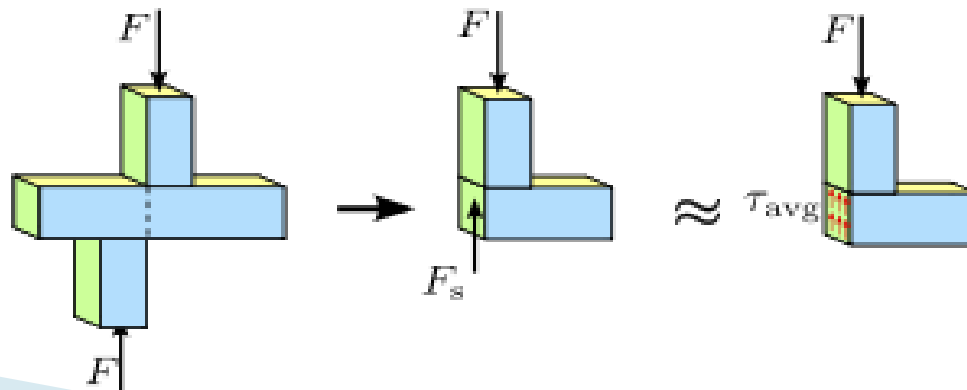
- ▶ Hukov zakon za slučaj smicanja i izražava linearnu zavisnost između klizanja i tangencijalnog napona.
- ▶ Ovaj zakon važi do granice proporcionalnosti.
- ▶ Koeficijent proporcionalnosti G se naziva modul klizanja. To je fizička konstanta materijala koja određuje krutost pri smicanju i ima dimenziju napona kao i modul elastičnosti E , i meri se uglavnom u $[\text{kN/cm}^2]$.

Smicanje

- ▶ Dimenzionisanje usled smicanja se vrši na osnovu pretpostavke da je napon jednoliko raspoređen po poprečnom preseku

$$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{ds}$$

- ▶ gde je A tražena dimenzija preseka,
- ▶ F sila opterećenja u samoj ravni preseka



Smicanje

- Kao i kod zatezanja mogu se snimiti dijagrami zavisnosti tangencijalnog napona i klizanja pri čistom smicanju
- Granica razvlačenja je mnogo niža, oko 80% od granice tečenja kod zatezanja
- Pošto se u tablicama češće nalaze vrednosti zatezne čvrstoće za određeni materijal od vrednosti smicajne čvrstoće koristi se njihov odnos

Smicanje

- Najčešće se koristi vrednost dozvoljenog napona na zatezanje umanjena na 80%

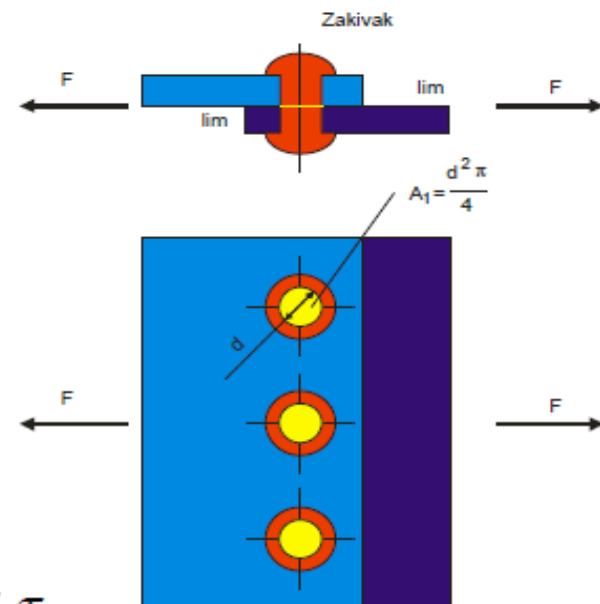
$$\tau_{ds} = (0,75 - 0,80)\sigma_{de}$$

Smicanje

► Primeri čisto smičućih napona

- Zakivci i zakovane konstrukcije
- Izrada rezervoara
- Izrada ramnih i nosećih konstrukcija zakivanjem (sada sve češće ustupaju mesto varenim konstrukcijama)

$$\tau = \frac{F}{nA_1} \leq \tau_{doz}$$



Smicanje

▶ Primeri čisto smičućih napona

- Proračun tačkasto zavarenog spoja (jezgro zavarenog spoja čini sočivo stopljenog materijala izloženo čistom smicanju)

$$\tau = \frac{F}{nA_1} \leq \tau_{doz}$$

