Врсте налехања и система налехања

Налехање је склоп два машинска дела, осовине и чаура, истих називних мера. Налехање зависи од односа стварних мера склапаних делова пре монтаже. Зато налехање може бити лабаво, чврсто и неизвесно (Слика 19).

Слика 19. Врсте налехања

Лабаво налехање

Лабаво налехање је склоп два машинска дела, осовине и чаура, истих називних мера, када је стварна мера исправно израђене чауре (отвора) увек већа од стварне мере исправно израђене осовине (Слика 19a и 20). Делови у склопу са лабавим налехањем имају лаку покретљивост. Користе се за покретне везе машинских делова. Могу пренети само радијална оптерећења. Највећи зазор (горњи зазор) Zg, настаје када се отвор уради на највећу – горњу граничну меру (Dg), а осовина на најмању – доњу граничну меру (dd):

\[ Zg = Dg - dd \]

Најмањи зазор (доњи зазор) Zd, настаје када се отвор уради на најмању – доњу граничну меру (Dd), а осовина на највећу – горњу граничну меру (dg):

\[ Zd = Dd - dg \]

Толерацija налехања Tn, је област у коjoj јe стварни зазор (Zs = Ds - ds) (Слика 2.20) и једнакa јe збиру толерацija отворa (T) и осовине (t).

\[ Tn = Zg - Zd = T + t \]
Чврсто налегање

Чврсто налегање је склоп два машинска дела, осовине и чуаре, истих називних мера, када је стварна мера исправно израђене осовине увек већа од стварне мере исправно израђене чуаре (Сл.19 г и 21). Чврстим налегањем онемогућено је релативно крећање делова у склопу. Ово налегање се остварује дејством спољашњег оптерећења или, загревањем односно хлађењем делова. Користи се за преношење свих видова оптерећења: аксијалних, радијалних и инерцијалних сила и стрегова сила, односно обртних момената. После остварене монтаже, било под дејством спољашњег оптерећења, било термичким дејством (загревањем или хлађењем), стварне мере отвора и осовине постају једнаке.

Слика 20. Чврсто налегање

Слика 21. Чврсто налегање

Највећи преклоп: (горњи преклоп) Pg настаје када се осовина уради на највећу – горњу граничну меру (dg), а отвор – чуара на најмању – доњу граничну меру (Dd):

\[ Pg = Dd - dg \]

Најмањи преклоп (доњи преклоп) Pd настаје када се осовина уради на најмању– доњу граничну меру (dd), а отвор – чуара на највећу – горњу граничну меру (Dg):

\[ Pd = Dg - dd \]

Толеранција налегања Tn је област у којој је стварни преклоп Ps = Ds – ds. Једнака је збиру толеранција отвора (T) и осовине (t):

\[ Tn = Pg - Pd = T + t \]
Неизвесно налегање

Неизвесно налегање је склоп два машинска дела, осовине и чаури, истих називних мера, чија се толеранцијска поља делимично или у специјалном случају потпуно преклапају. Зависно да ли ће после израде бити већи преклоп осовине или чаури, у резултату мерења стварних мера ће се појавити зазор или преклоп (Сл.196, в и 22). Неизвесност у погледу исхода монтаже делова условљава примену овог налегања на преношење само радијалног оптерећења. Основна примена овог налегања је на центрирање и фино подешавање спајаних делова.

Највећи преклоп (горњи преклоп) Pg настаје када се осовина уради на највећу — горњу граничну меру (dg), а отвор — чаура уради на најмању — доњу граничну меру (Dd):
Pg = Dd − dg.

Највећи зазор (горњи зазор) Zg настаје када се отвор уради на највећу — горњу граничну меру (Dg), а осовина на најмању — доњу граничну меру (dd):
Zg = Dg − dd.

Слика 22. Неизвесно налегање

Толеранција налегања Tn је област у којој је стварни преклоп или стварни зазор. Једнака је збиру толеранција отвора (T) и осовине (t):
Tn = Pg + Zd = T + t.

Системи налегања

При формирању налегања треба сматрати број могућих комбинација толеранцијских поља, а истовремено из саме ознаке омогућити препознавање врсте налегања. У том циљу ISO систем толеранција прописује два система налегања: систем налегања заједничке толеранције унутрашње мере и систем налегања заједничке толеранције спољашње мере.
Систем налевања заједничке толеранције унутрашње мере је систем налевања у којем је за све унутрашње мере (чакре) усвојено толеранцијско поље истог положаја, поље H. Оно лежи на нултој линији са горње стране. Толеранцијска поља спољашњих мера (осовине) имају различит положај, зависно од карактера жељеног налевања (Сл.23). Овај систем налевања има највећу примену у машиноградњи, јер је прецизна израда и контрола унутрашње мере тежа од прецизне израде и контроле спољашње мере.

Систем налевања заједничке толеранције спољашње мере је систем налевања у којем је за све спољашње мере (осовине) усвојено толеранцијско поље истог положаја, поље h. Оно лежи на нултој линији, са донје стране. Положај толеранцијских поља унутрашњих мера (чакре) се бира (усваја) зависно од карактера жељеног налевања (Сл.24). Овај систем налевања се употребљава у конструкцијама где се примењују стандардни профилисани полуфабрикати (ваљани и вучени).
Означавање налегања

Ознака налегања се састоји од називне мере, словне ознаке положаја толеранцијских поља за унутрашњу и спољашњу мере и, бројчане ознаке квалитета толеранције. Да би ознака била прегледна, подаци о унутрашњој и спољашњој мери су одвојени косом или хоризонталном цртом. После називне мере наводе се подаци о унутрашњој мери.

Пример 1: Формирати неизвесно налегање у систему заједничке унутрашње мере за називну мере Ø70:

ϕ 70 H7 /h6

Пример 2: Формирати лабаво налегање у систему заједничке спољашње мере за називну мере Ø50:

ϕ 50F8 /h6

Избор налегања

Избор налегања првенствено зависи од функције коју склоп треба да извршава. Ако се не располаже прецизним подацима о величинама радних зазора и преклопа, они се могу проценити на основу познатих радних услова. У том циљу, ISO систем даје предоручна налегања (Таб.4). Ова налегања подељена су у три степени приоритета, са смерницама о домену примене. Код одговорних склопова, избор налегања је диктиран строго прописаним величинама радних зазора и преклопа. У овом случају изабрано налегање не мора припадати скупу препоручених налегања, па се могу примењивати и остала налегања у оквиру ISO система. Одговорност за свако прописано налегање носи конструtor.

| Табела 4. Смернице за избор лабавог налегања, за називне мере до 500 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Врсте налегања | Систем заједничке толеранције унутрашње мере | Каратетистике налегања и смернице за примену | Систем заједничке толеранције спољашње мере |
| Степен приоритета | I | II | III | I | II | III |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лабава налегања | H7 /f7 | H8 /f8 | - | - | H7 /f6, H9 /f8 | F8 /h6, F8 /h8, F8 /h9 | - | F7 /h6, F7 /h8 |
| - | H7 /g6 | H6 /g5 | Мали зазор, покретљивост могућа. Клизна лежаја и вође машина алатки. Главниша померљивих тупчаника и спојншица. | - | G7 /h6 | G6 /h5 |

| ... |

Предметни наставник: дипл. инг. Горан Станојевић
При формирању налегања потребно је изабрати:

- систем налегања,
- положај толеранцијских поља спољашње и унутрашње мере,
- квалитет толеранција за спољашње и унутрашње мере.