

Závity

Závit je technický prvok strojných súčiastok, ktorého tvar je definovaný závitovou plochou. Plocha vzniká navinutím profilu na valec pozdĺž skrutkovice pri definovanom stúpaní.

Závit môže byť:

- Pravý (obvyklý)
- Ľavý

- Vnútorň (matica)
- Vonkajší (skrutka)

- Jednochodý
- Viacchodý

- Rezaný
- Tvárnený (valcovaný)

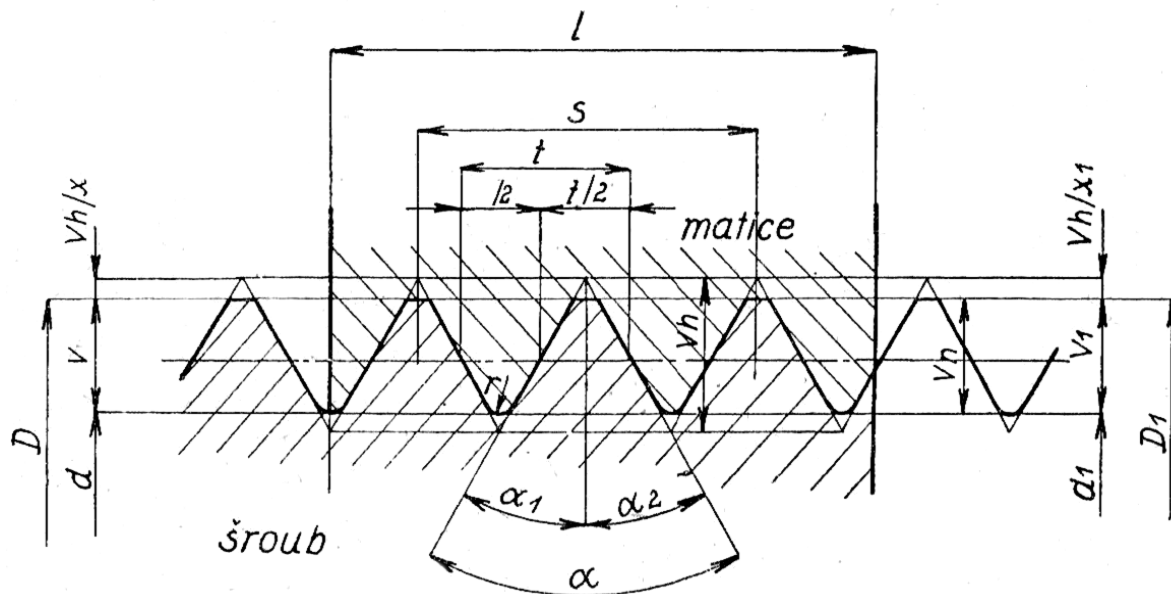
Skrutkovica je čiara, ktorú vytvorí bod, ktorý sa otáča okolo pevnej osi a zároveň sa rovnomerne posúva v jej smere.

Závitová plocha vznikne pohybom závitového profilu po skrutkovici.

Profil závit je myslená krivka (lomená čiara), ktorá je obmedzená dvoma rovnako vzdialenými bodmi ležiacimi na rovnobežke s osou závit. Jej vrcholy sú obvykle skosené alebo zaoblené.

Delenie závitov podľa profilu a stúpania:

- **Metrický závit (M)**, vrcholový uhol 60°
- **Jemný metrický závit**
- **Whitworthov závit (W)**, vrcholový uhol 55°, rozmery sa udávajú v palcoch (inch) (zavedený Whitworthom 1841)
- **Whithworthov závit s vrcholovou vôľou**
- **Rúrkový závit (G)**, vrcholový uhol 55°, rozmery v palcoch, používané inštalatérmi
- **Rúrkový závit kužeľový (G kon)**, (zavedený Whitworthom 1841)
- **Oblý závit (Rd)**, používa sa napr. u spojovacích tiahol vagónov
- **Edisonov závit (E)**, používa sa napr. pri žiarovkách
- **Lichobežníkový závit rovnoramenný (Tr)** vrcholový uhol 30° (v USA 29°) alebo aj trapézový, používa sa pri obrábacích strojoch
- **Lichobežníkový závit nerovnoramenný (S)**
- **Pancierový závit (Pg)**, vrcholový uhol 80°, používa sa pri káblových prechodkách
- **Plochý závit** - prierezom závit je štvorec
- **Loewenherzov závit** - vrcholový uhol 53°8' - používaný v Nemecku v 19. storočí, vrcholový uhol zodpovedá rovnostrannému trojuholníku s výškou rovnou podstave.
- **Sellersov závit** - používaný do začiatku 20. storočia v USA
- **Americký hrubý závit** (zavedený 1922)
- **Americký jemný závit ASME** - (zavedený 1907)



D - veľký priemer (menovitý) závitú skrutky (pri spoločnom profilu je $D = D_1$),

D₁ - veľký priemer závitú matice (pri spoločnom profilu je $D_1 = D$),

d - malý priemer závitú skrutky (pri spoločnom profilu je $d = d_1$),

d₁ - malý priemer závitú matice (pri spoločnom profilu je $d_1 = d$),

D₀ - stredný priemer závitú, ktorý pretína závitú tak, že sa vzdialenosť susedných priesečníkov každej povrchovej priamky s profilom závitov rovná polovičnému rozstupu závitú,

s - stúpanie (t.j. vzdialenosť dvoch susedných bodov tej istej skrutkovice, rovnobežná s osou závitú) u závitú jednochodého sa rovná stúpanie rozstupu závitú ($s = t$),

t - rozstup závitú, t. j. vzdialenosť dvoch bodov susedných profilov závitú, rovnobežná s osou závitú,

α - vrcholový uhol, ktorý zvierajú boky profilov závitú

α₁, α₂ - uhol bokov, t. j. uhol, ktorý zvierá jeden alebo druhý bok profilu závitú s kolmicou k osi závitú (u súmerného závitú je $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha / 2$),

h - myšliená hĺbka závitú,

v_n - nosná hĺbka závitú, t. j. polovičná rozdiel medzi veľkým priemerom skrutky **D** a malým priemerom matice **d₁**,

v - hĺbka závitú skrutky,

v₁ - hĺbka závitú matice,

v_h / x - okos závitú skrutky,

v_h / x₁ - okos závitú matice,

r - polomer zakrivenia profilu závitú,

l - dĺžka zaskrutkovania, v ktorej sa stýkajú závitmi matice a skrutky,

z - počet závitov na jednotku dĺžky, obyčajne na 1".

Mimo uvedené značky sa u závitov používa ďalšieho označenie, a to:

a - pre vyjadrenie vôle medzi vrcholmi závitov skrutky a matice,

Ψ - pre označenie uhla stúpania, ktorý sa napospol meria na strednom priemere D_0 ,

Vývoj závitových sústav

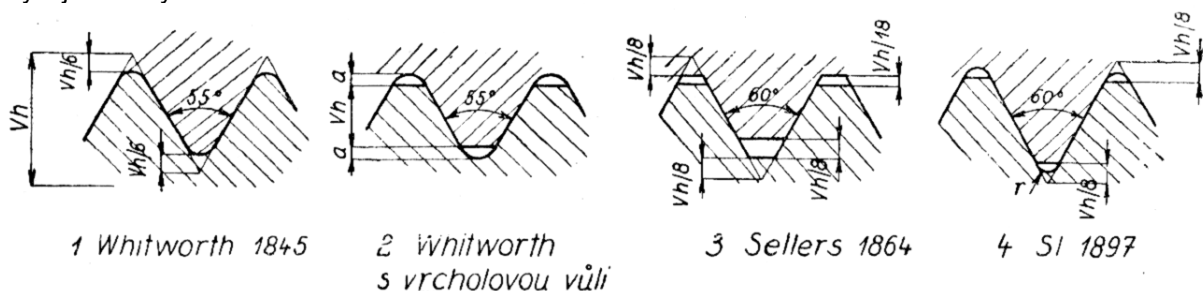
Vzrastajúca spotreba skrutiek pri rozvoji strojárstva a dopravy vyvolala potrebu závitovej sústavy, ktorá by umožnila orientáciu vo výrobkoch dodávaných množstvom novo vzniknutých firiem a zaručil najmä veľkým spotrebiteľom aspoň naskrutkovanie akejkoľvek matice rovnakej veľkosti na príslušnú skrutku.

Prvú závitovú sústavu, ktorá bola prijatá ako priemyselný štandard, vytvoril výrobca nástrojov Whitworth, ktorý určil množstvo priemerov závitov s príslušným stúpaním a tiež určil jednotný profil závitov. Na základe jeho práce došlo neskôr k vytvoreniu ďalších závitových sústav. Whitworth použil profil s vrcholovým uhlom 55° . Tento uhol volil predovšetkým preto, aby si zaistil dodávku nástrojov na rezanie závitov, lebo v tom čase jedine on poznal spôsob, ako presne vytvoriť tento uhol. Pri voľbe zaoblenia jadra závitov mal šťastie, pretože ako bolo neskôršími pokusy zistené, vykazujú skrutky s Whitworthovým profilom dobré mechanické vlastnosti. Neskôr bol vytvorený profil s vrcholovou vôľou, ktorý uľahčuje výrobu závitových spojov. Whitworthova závitová sústava sa veľmi rozšírila, najmä na európskom kontinente, a to najmä preto, že anglický strojársky priemysel mal dlhú dobu monopolné postavenie. Whitworthov profil bolo mimo to použitý pre rúrkový závit, závit pre armatúry atď.

V USA bola zavedená Sellersova závitová sústava, ktorá sa od Whitworthovej líši závitovým profilom s vrcholovým uhlom 60° , ktorý bolo možné ľahšie vytvoriť než uhol 55° . Proti tomuto profilu sa namieta, že závitov menej vzdorujú striedavému zaťaženiu než závitov s profilom Whitworthovým. Sellersova závitová sústava sa stala základom americkej normy U. S. Standard.

Ďalší vývoj závitových sústav pre strojársku výrobu a výrobu jemnej mechaniky, optiky a podobných odborov sa stále viac vzdaloval od myšlienky jednotného závitov a vymeniteľnosti dielcov zhotovených v rôznych firmách. Veľmi veľa úsilia bolo vynaložené na vytváranie firemných závitových sústav, ktoré mali jediný účel, a to udržovať závislosť spotrebiteľov na výrobcovi a zaručovať stálu dodávku náhradných súčastí, a to aj takých, ktoré by pri dôslednom používaní jednotného závitov bolo možné nahradiť inými alebo ľahko zhotoviť normálnymi nástrojmi na rezanie závitov.

Vývoj závitových sústav:



Niektoré špeciálne závitové sústavy boli však vytvorené z vojenských dôvodov preto, aby nepriateľovi bolo sťažné použiť ukoristené železnice, dopravné prostriedky, lode, muníciu, zbrane a podobne.

Po zavedení metrického systému sa prejavila najmä vo Francúzsku snaha odpútať sa od závislosti na Whitworthovom palcovom závitov a v roku 1890 bola vytvorená nová závitová sústava s priemermi a stúpaním v milimetroch a s profilom s vrcholovým uhlom 60° . Táto sústava SI spracovaná v roku 1898 kongresom v Zürichu, sa stala základom dnešnej sústavy metrických závitov.

Pre špeciálne účely boli vytvorené ďalšie druhy závitov, a to s rôznymi profilmi, ktoré lepšie vyhovujú požiadavkám funkcie závitového spojenia alebo výroby dielcov sa závitmi než metrický alebo Whitworthov závit.

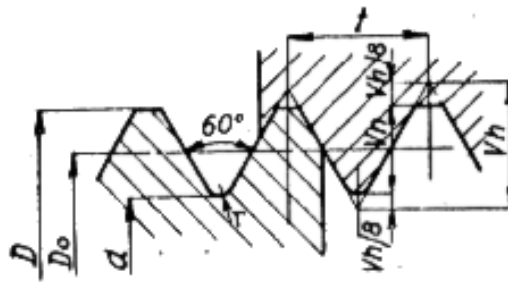
Profily závitů zavedených a normalizovaných v pětidesiatých letech:

5 metrický

$$V_h = 0,866 t$$

$$V_n = 0,5495 t$$

$$r = 0,1058 t$$



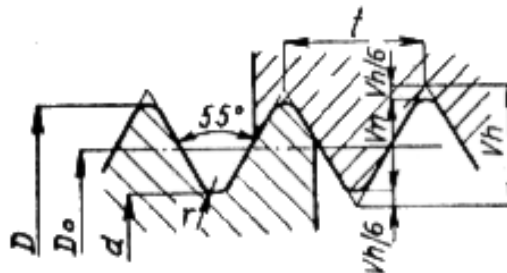
6 Whitworthův

$$t = 25,4/z$$

$$V_h = 0,96049 t$$

$$V_n = 0,64033 t$$

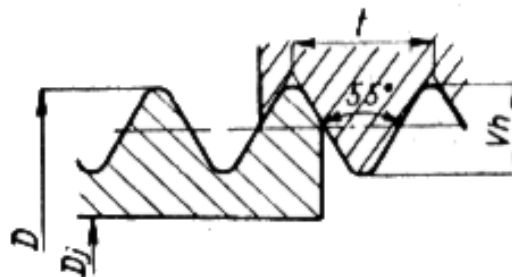
$$r = 0,13733 t$$



7 trubkový
válcový

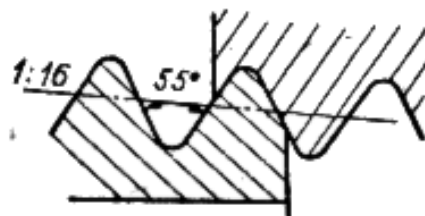
$$t = 25,4/z$$

$$V_n = 0,64033 t$$



8 trubkový
kuželový

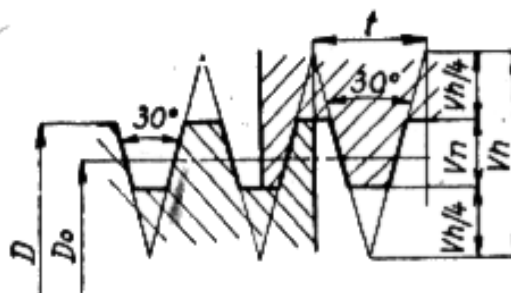
$$t = 25,4/z$$



9 lichoběžníkový

$$t = 25,4/z$$

$$V_h = 1,866 t$$



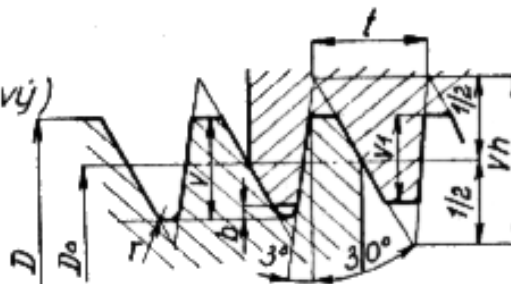
10 lichoběžníkový
nesymetrický (pilový)

$$V_h = 1,5878 t$$

$$V = 0,75 t$$

$$V_1 = 0,8677 t$$

$$r = 0,12427 t$$



Normalizované označovanie závitov:

a) **Druh závit** sa označuje písmenom:

- M - metrický závit,
- W - Whitworthov závit,
- G - rúrkový závit,
- Tr - lichobežníkový závit symetrický,
- S - lichobežníkový závit nesymetrický (pílový),
- Rd - oblý závit,
- E - Edisonov závit,
- P - pancierový závit,
- Sk - závit pre ochranné sklá svietidiel,

b) **Rozmer závit** sa udáva číselnou hodnotou menovitého priemeru závit D, alebo menovitou svetlosťou rúrky (u závit rúrkového). Značka mm sa nepíše, ak je D v palcoch, potom sa pripisuje značka ".

c) **Stúpanie závit** sa neudáva iba u normálneho metrického, Whitworthovho rúrkového, Edisonovho, pancierového a závit pre ochranné sklá. Pri ostatných závitov je nutné označiť tiež stúpanie.

d) **Počet chodov** sa neudáva len u jednoduchého závit.

e) Závit bez zvláštneho označenia sú vždy pravé.

f) **Uloženie závit**: Označenie závit nutné doplniť stupňom presnosti, druhom uloženie alebo dĺžkou zaskrutkovania (podľa lícovanie závitov).

Príklady:

Metrický závit M 20 rady A: **M 20**

Metrický závit M 20 rady C: **M 20 X 1**

Whitworthov závit 1 ": **W 1"**

Trubkový závit 1 ": **G 1"**

Lichobežníkový závit ľavý: **Tr 16 X 4 ľavý**

Oblý závit dvojchodý: **Rd 50 X 1/6 "(2 chodý)**

Zdroje:

<http://www.tumlikovo.cz/rubriky/teorie-obrabeni/>

<https://sk.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1vit>