

Толеранције слободних мера

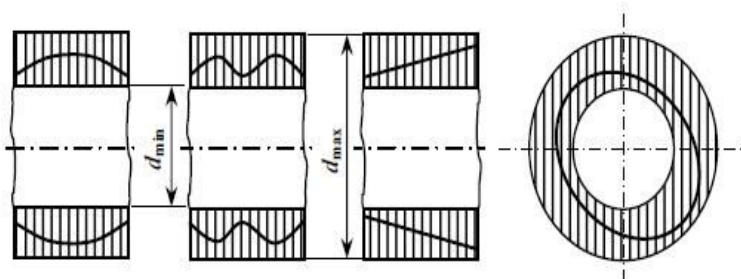
Величина толеранције слободних мера одређује се на бази искуства о тачности израде која се постиже одређеним производним поступком. Толеранције слободних мера, према ISO стандарду, разврстане су у 12 подручја називних мера од 0,5 до 2000 mm и четири степена тачности: фини, средњи, груби и врло груби; зависе од производних поступака, односно машина алатки које се користе у појединачном случају. У табели 5 дата су дозвољена одступања слободних мера са четири степена тачности, остварена скидањем струготине.

Табела 5. Дозвољена одступања слободних мера према ISO 2768

Класе толеранција		Дозвољена одступања називних мера у mm							
ознака	опис	0,5 до 3	преко 3 до 6	преко 6 до 30	преко 30 до 120	преко 120 до 400	преко 400 до 1000	преко 1000 до 2000	преко 2000 до 4000
f	фина	±0,05	±0,05	±0,10	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-
m	средња	±0,10	±0,10	±0,20	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
c	груба	±0,20	±0,30	±0,50	±0,8	±1,2	±2	±3	±4
v	врло груба	-	±0,50	±1,00	±1,5	±2,5	±4	±6	±8

Толеранције облика и положаја

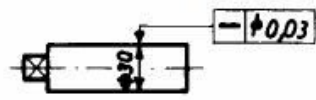
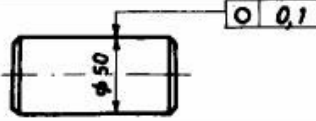

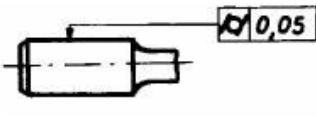
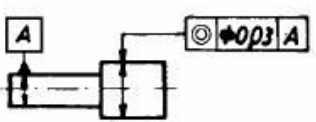
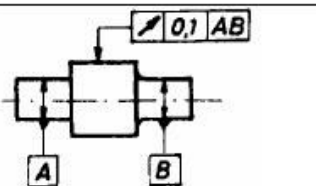
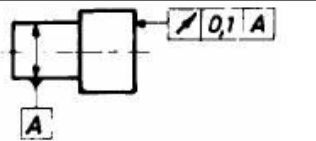
На исправно функцинисање машинских делова, поред одступања дужинских мера, утичу и одступања њиховог облика и положаја. Сагласно дефинисаном толеранцијском пољу код толеранције дужинских мера, код толеранције облика и положаја дефинише се **толеранцијски простор**. То је простор који лежи између контура које би имали делови израђени са доњим и горњим граничним мерама. Контура исправно израђеног дела мора лежати унутар овог простора (Сл.26).



Слика 26. Примери одступања еометријских облика – стварне контуре леже у толеранцијском простору

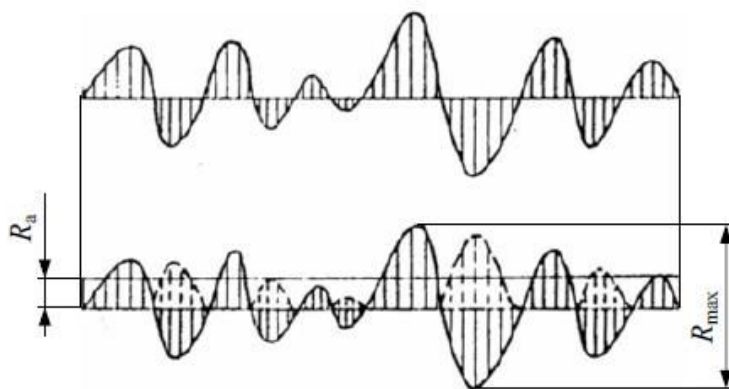
Када на цртежу нису прописане толеранције облика и положаја, одговарајућа одступања тада не смеју излазити изван толеранцијског простора одређеног толеранцијама дужинских мера.

Ако, пак, услови функције и/или монтаже захтевају већу тачност облика и положаја него што је тачност која се подразумева толеранцијама дужинских мера, тада је потребно прописати толеранције облика и положаја. Стандардом је прописан начин уношења и означавања толеранција облика и положаја на цртежима (Таб.6).

	—	Правост Оса цилиндричног дела осовинице мора лежати унутар цилиндра пречника $\varnothing 0,03$ mm.
	○	Кружност У сваком попречном пресеку контура мора лежати унутар кружног прстена ширине 0,1 mm.
	▭	Равност Толерисана површина мора лежати између паралелних равни међусобног растојања 0,05 mm.
	⊂	Цилиндричност Толерисана површина цилиндра мора лежати између двеју коаксијалних цилиндара радијалног растојања 0,05 mm.
	◎	Аксијалност Оса толерисаног дела мора лежати унутар цилиндра пречника 0,03 mm, чија се оса поклапа са осом референтног елемента.
	↗	Радијално бацање (кружност обртања) При обртању осовине око оса рукаваца АВ, тачке толерисане површине морају лежати између двају цилиндара радијалног растојања 0,1 mm.
	↗	Аксијално бацање (равност обртања) При обртању осовине око рукаваца D, одстојање различитих положаја толерисане равни не сме бити веће од 0,1 mm у било којој тачки.

Толеранције квалитета површина

Површине машинских делова никада не могу бити идеално глатке, него увек имају неравнине различитих облика и димензија. Неравнине настају при обради, било скидањем струготине или, вучењем, ковањем, ливењем итд. Микрогеометријске неправилности површина називају се **храпавост**.



Слика 27. Микропрофил обрађене површине

храпавост.

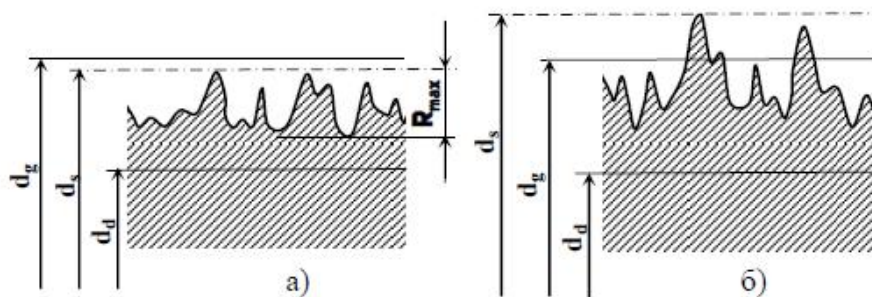
Параметри микропрофила одређене површине су: R_{\max} – највећа висина неравнина, R_z – средња висина неравнина и R_a – средње аритметичко одступање (Сл.27).

Храпавост површина битно утиче на радне особине машинских делова, пре свега на подмазивање, грење, хабање, динамичку чврстоћу, отпорност према

корозији, херметичност, провођење топлоте итд. Бољи квалитет обрађених површина побољшава напред наведене особине, али је, при томе, обрада наравно скупља. Жељени квалитет површинске храпавости прописује се класом површинске храпавости. У погледу површинске храпавости, као карактеристике квалитета површине, површине машинских делова су разврстане у 12 класа, зависно од средње вредности одступања профила Ra. Између квалитета толеранција дужинских мера и класа површинске храпавости постоји зависност приказана у табели 7. Генерално посматрано, неравнине морају да буду унутар толеранцијског поља (Сл.28а). У супротном, при контроли било би установљено да је стварна мера контролисаног комада изван толеранцијског поља, па је комад неисправан – шкарт (Сл.28б). Ознаке храпавости уносе се на цртежу преко ознака у облику кукице. Оне могу бити отворене, затворене и са кругом. Значење ових ознака разјашњено је у табели 2.8.




Табела 7. Зависност између квалитета толеранција дужинских мера и класа површинске храпавости за различита подручја називних мера

Квалитет ISO толеранција	Подручје називних мера у mm				
	до 3	изнад 3 до 18	изнад 18 до 80	изнад 80 до 250	изнад 250
	Степен површинске храпавости				
IT 5	N 4	N 4	N 5	N 5	N 6
IT 6	N 4	N 5	N 5	N 6	N 6
IT 7	N 5	N 5	N 6	N 7	N 7
IT 8	N 6	N 6	N 7	N 7	N 8
IT 9	N 6	N 6	N 8	N 8	N 9
IT 10	-	-	N 8	N 9	N 9
IT 11	N 7	N 8	N 9	N 9	N 10
...					



Слика 28. Однос толеранцијског поља и висина неравнина

Табела 2.8. Означавање хравости површина – облици кукица

Симбол	Значење
	Основни симбол. Користи се само уколико је његово значење додатно објашњено.
	Облик кукице за обраду скидањем материјала машинском обрадом.
	Облик кукице ако није дозвољено скидање материјала са површине предмета (обрада без резања). Користи се и ако површина треба да остане у стању које је створено претходном операцијом обраде.

