

**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА ВАЛЦОВАЩИ РОЛКИ ЗА
ВАЛЦОВАНЕ НА ГВОЗДЕИ С КВАДРАТНО-ВИНТОВИ ПРОФИЛИ.****Велико Иванов ^a
Александър Иванов ^b**

^aРусенски университет, Катедра Технология на машиностроенето и металоорежещи машини,
vivanov@uni-ruse.bg, ул.Студенска 8. 7017, Русе, България

^bРусенски университет, Катедра Технология на машиностроенето и металоорежещи машини,
akivanov@uni-ruse.bg, ул.Студенска 8. 7017, Русе, България

Резюме

В статията е представена методика за проектиране на ролки за валцоване на квадратно – винтови гвоздеи. Методиката включва както аналитично определяне параметрите на профила на ролките, така и графична проверка на определените параметри. Установено е, че чрез използване на подходящ CAD софтуер, графичната проверка, на параметрите на профила на ролката, може да се извърши бързо и с висока точност.

**DEFINING THE TECHNICAL PARAMETERS OF ROLLS FOR NAILS
ROLLING WITH SQUARE SCREW SHAPED PROFILES.****Veliko Ivanov ^a
Aleksandar Ivanov ^b**

^aUniversity of Rousse, Department of Machine Tools & Manufacturing, vivanov@uni-ruse.bg,
8 Studentska St. 7017, Rousse, Bulgaria

^bUniversity of Rousse, Department of Machine Tools & Manufacturing, akivanov@uni-ruse.bg,
8 Studentska St. 7017, Rousse, Bulgaria

Abstract

The article introduces the methodology for designing rolls for rolling of square screw shaped nails. The methodology includes the analytical defining of the characteristics of the rolls profile as well as graphic testing of the parameters defined. It has been determined that using the appropriate CAD software the graphic testing of the characteristics of the rolls profile can be performed fast and with great accuracy.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

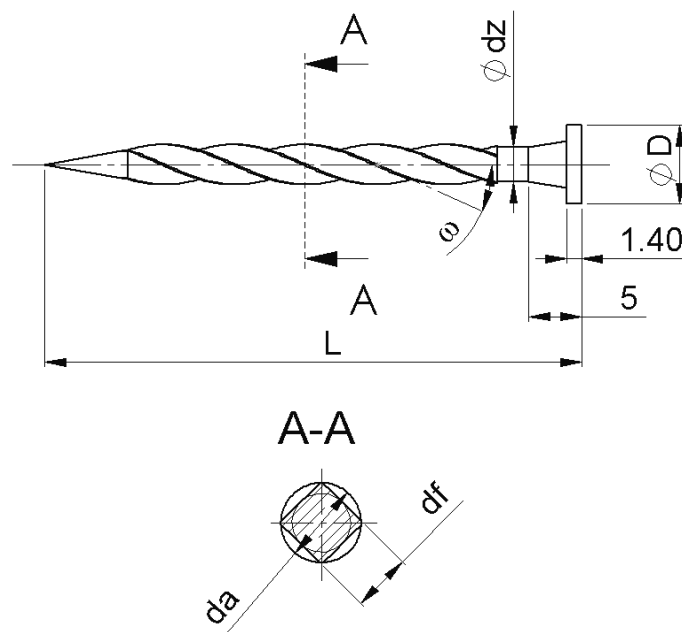
Използването на скрепителни елементи за дървесина с квадратно-винтови профили през последните години все повече се увеличава. Този интерес е предопределен от добрите експлоатационни качества и високата надеждност реализираните с тях съединения, които тези елементи осигуряват [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] при изграждане на различни конструкции от дървесина, при производството на палети за транспортиране на товари [9], в корабостроенето [1, 10,] и др. Така например, в някои спецификации за изграждане на различни конструкции [3, 7, 8, 11], едно от изискванията е изграждащите елементи да бъдат закрепвани един към друг с помощта на специални профилирани гвоздеи, като по този начин се избягват операции, базирани на лепенето. Съществуват и изисквания, според които скрепителните елементи на строителните съоръжения и обковът им трябва да бъдат осигурени срещу разглобяване с помощта на профилни гвоздеи.

Широко са разпространени технологии за производството на гвоздеи, при които формообразуването на квадратно-винтовите профили се използва инструментална екипировка сектор – ролка. Тези технологии позволяват непрекъснато и едновременно обработване на няколко заготовки. За тях е характерна пълната автоматизация на процеса, висока трайност на валцоващите инструменти и висока точност на валцованите изделия. Въпреки високата си производителност, достигаща до 2000 бр/мин този метод има редица недостатъци- тесен е диапазона на параметрите на диаметрите на обработваните детайли, използват се сложни не технологични конструкции инструменти; сложна конструкция на технологичното оборудване и др..

В Русенски университет “ А. Кънчев” е разработена експериментален вариант на автомат за валцоване на ротационни и винтови профилни повърхнини чрез две въртящи се в една и съща посока но с различни периферни скорости ролки и с тангенциално подаване на заготовките, чрез които се отстраняват посочените по-горе недостатъци при запазване на производителността [12]. За точното формообразуване на изделията със зададените параметри е необходимо инструментите- валцоващите ролки да се профилират. Разработена е методика по която се изчисляват основните параметри на валцоващите инструменти и представена по-долу в публикацията.

2.МЕТОДИКА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА РОЛКИ ЗА ВАЛЦОВАНЕ НА ГВОЗДЕИ С КВАДРАТНО-ВИНТОВИ ПРОФИЛИ

За да се проектират ролки за валцоване на гвоздеи с квадратно-винтови профили, е необходимо да се познава конструктивната документация на изделието (фиг.1.) Проектирането на инструменталната екипировка се реализира в три етапа:



Фиг.1. Основни параметри на квадратно-винтов гвоздей

- определяне на номиналния диаметър на ролката $d_{но}$;
- определяне параметрите на профила на инструмента в напречно сечение;
- графична проверка на получените резултати по метода на обхождане.

Последователно по-долу ще се посочи последователността на извършване на отделните етапи.

1. Определяне на номиналния диаметър на ролката $d_{но}$.

Този диаметър зависи от възможностите на валцоващата машина и от степента на възстановяване. Ако инструментът се преработва след износване, то този диаметър е

диаметърът на ролката, оформян след отстраняване на съществуващата формообразуваща профилна повърхнина (след обстъргване до зачистване на външната цилиндрична повърхнина). Според [13] при валцоване с тангенциално подаване на заготовката, с увеличаване диаметъра на валцоващите ролки, се подобряват условията на заклиняване на заготовката между ролките, от тук и стремежът валцоващите инструменти да се оформят с максимално голям диаметър.

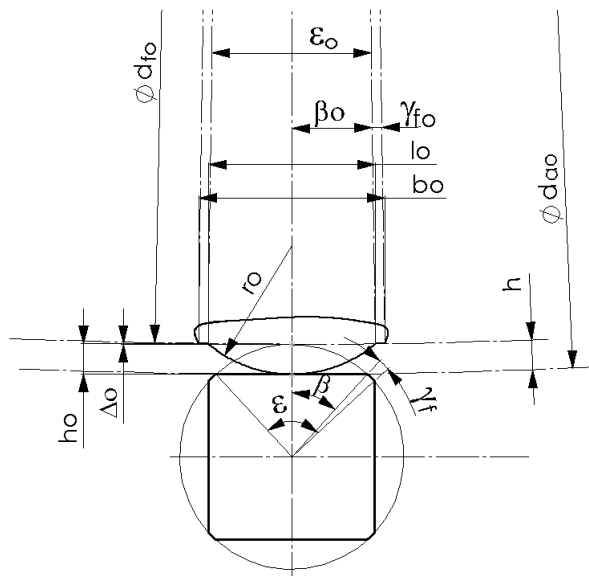
2. Пресмятане параметрите на инструмента в напречно сечение

В процеса на валцоването геометричните оси на изделието и на ролките са успоредни, а формообразуването на профила се реализира по метода на обхождането.

Табл.1. Определяне параметрите на профила на валцоващите ролки

№	Означение	Означение, зависимост
1	Номинален диаметър на ролките, mm	$d_{но}$
2	Външен диаметър на гвоздеа, mm	d_a
3	Вътрешен диаметър на гвоздеа, mm	d_f
4	Брой стени на гвоздеа, бр	z
5	Височина на профила, mm	$h = \frac{(d_a - d_f)}{2}$
6	Централен ъгъл, °	$\varepsilon = 360/z$
7	Ъгъл, °	$\beta = \arccos(d_f / d_a)$
8	Ъгъл, °	$\gamma_f = \varepsilon - 2\beta$
9	Дължина на дъга, mm	$\bar{S} = d_a \cdot \beta$
10	Брой зъби на ролката, бр	$z_{но} = \pi \frac{(d_{но} - 2h)}{\bar{S}}$
11	Уточняване на броя на зъбите, бр	$z_0 = \text{int}(z_{но})$
12	Петови диаметър на ролката, mm	$d_{f0} = \frac{z_0 \cdot \bar{S}}{\pi}$
13	Предавателно отношение,	$i = z/z_0$
14	Ъгъл, °	$\beta_0 = \beta \cdot i$
15	Ъгъл, °	$\varepsilon_0 = 360/z_0$
16	Разстояние, mm	$\Delta_0 = d_{f0} \left[\frac{1 - \cos(\beta_0)}{2} \right]$
17	Височина, mm	$h_0 = h + \Delta_0$
18	Дължина, mm	$l_0 = d_{f0} \cdot \sin(\beta_0)$
19	Ъгъл, °	$\beta_r = \arctg(2 \cdot h_0 / l_0)$
20	Радиус на профила, mm	$r_0 = \frac{l_0 \cdot \sin(2\beta_r)}{2}$
21	Ъгъл, °	$\gamma_{f0} = \gamma_f \cdot i$
22	Ширина, mm	$b_0 = d_{f0} \cdot \sin(\varepsilon_0/2)$
23	Външен диаметър на ролката, mm	$d_{a0} = d_{f0} + 2h$

Използвайки основните принципи на този метод, на база на фиг.2, са изведени зависимостите за профилирането на инструментите, посочени в табл.1.

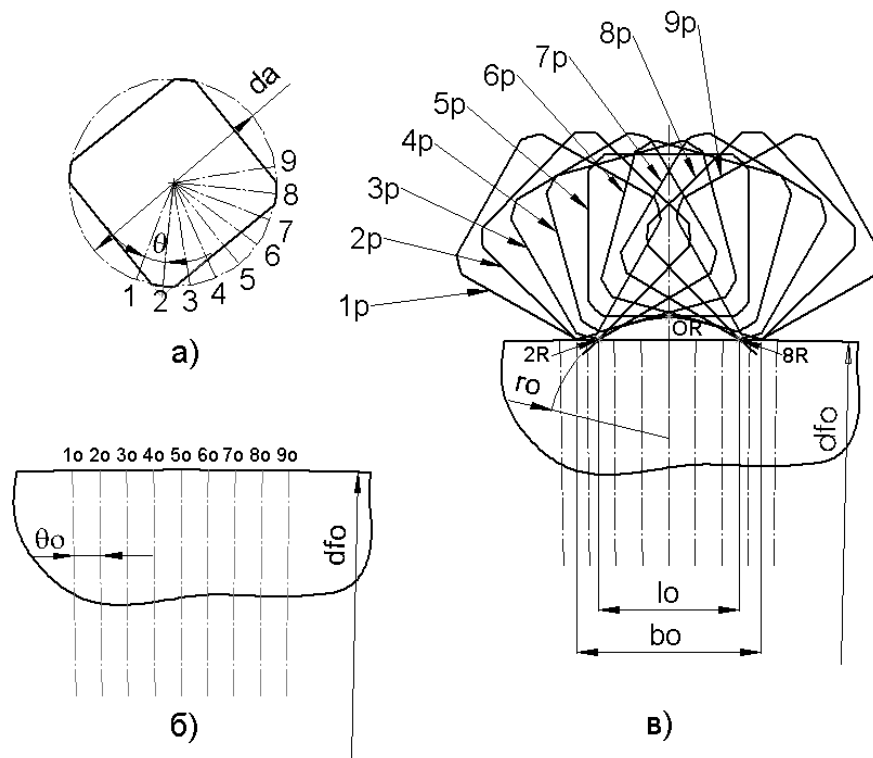


Фиг.2. Схема за определяне на нарастването на навивките на валцовашите ролки.

3. Графична проверка на определените параметри.

Проверката на получените по горепосочените зависимости параметри на профила на валцовашата ролка се извършва чрез съпоставката им с резултата, получен чрез графичното профилиране и реализирано в следната последователност:

3.1. Очертава се в избран мащаб, напречния профил на гвоздеа (фиг.3.а).



Фиг.3. Графично профилиране на валцовашите ролки (метод на центроидно обхождане).

Очертават се и нормалите $0_1, 0_2, \dots$ отстоящи на определен равнин ъгли θ една от друга.

3.2. Очертава се в същия мащаб окръжност d_{f0} (фиг.3.б) и се очертават нормалите $0_01_0, 0_02_0, \dots$ отстоящи на ъгъл θ_0 който осигурява равенство на дължините на дъгите $1_02_0=12; 2_03_0=23; 2_04_0=24; \dots$. Очертаването на тази фигура се реализира върху прозрачна хартия или чрез подходяща CAD система.

3.3. Чрез налагане на фиг.3б върху фиг.3а така, че окръжностите d_a и d_f да се допират съответно в точките $1\equiv 1_0; 2\equiv 2_0; 3\equiv 3_0; \dots$ (необходимо е нормалите към двете окръжности да съвпадат), се очертават последователните положения на профила на детайлите $1p; 2p; 3p; \dots$ (фиг.3в). Обвиващата линия на тези профили е действителния профил на навивките.

3.4. Обвиващата линия се заменя с дъга от окръжност, която минава през три избрани точки $OR, 2R$ и $8R$, принадлежащи на последователните положения на профила.

Радиусът r_0 на тази дъга, се приема за радиус на профила на валцованата ролка. Този радиус трябва да бъде равен на радиуса на профила определен r_0 в табл.1

4.ИЗВОДИ

1. Проведените пресмятания по представените зависимости от методиката за аналитично определяне параметрите на ролки за валцоване на квадратно – винтови гвоздеи и извършване на геометрична проверка на изчислените параметри, показва пълно съвпадане на профилите.

2. И аналитичното и графичното профилиране позволяват включване при разработване на автоматизирана система за изчертаване на инструменталната екипировка

ЛИТЕРАТУРА

1. www.ampcq.org/manuf.html
2. www.boatdesign.com/micro/letters/mnl02.htm
3. www.diy-live.com/nail_screw.html
4. www.dunlopflooring.com.au
5. www.gerdau.com.br/ing/productsandservices/
6. www.kencove.com/
7. www.metallo.it
8. www.mfp.ie/EMInstallation.htm
9. www.nspallets.com/products/pallets_fasteners.html
10. www.sbi.dk/
11. www.wconline.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,3299,24597,00.html
12. V. Ivanov, Al. Ivanov. Rolling of rotationally shaped surfaces with tangential feeding of the blanks. Force characteristics. Part 2. Journal for "Technology of plasticity", Novi Sad, 2004.
13. В.Иванов, Ал.Иванов. Валцоване на ротационни профилни повърхнини с тангенциално подаване на заготовките. Сборник доклади на международна научна конференция УНИТЕХ, Габрово 2001.