

**ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТ И СИЛОВИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИ ВАЛЦОВАНЕ
НА ГВОЗДЕИ С РОТАЦИОННИ ПРОФИЛНИ ПОВЪРХНИНИ.****Велико Иванов ^a
Александър Иванов ^b**

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

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

Резюме

Производителността и силовите параметри са основните характеристики на процеса валцоване на гвоздеи с ротационни профилни повърхнини. В публикацията са представени данни за тези характеристики на процеса и е установено, че производителността зависи основно от диаметъра на водещата ролка и от съотношението на ъгловите скорости на водимата и водещата ролка.

**OUTPUT AND FORCE FEATURES OF ROTATIONAL - SHAPED SURFACE
NAILS ROLLING.****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

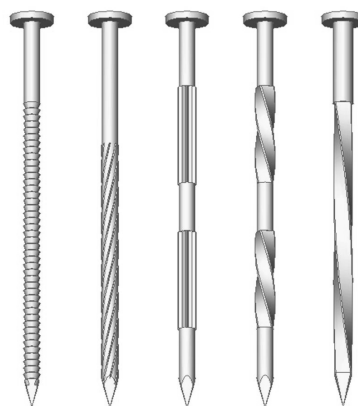
Abstract

The Output and the force features are the main characteristics of rotational - shaped surface nails rolling. This paper presents data regarding this process characteristics and it has been determined that the output depends mostly on the value of the diameter of the driving roller and on the correlation between the angle speed of the driven and driving rollers.

1.ВЪВЕДЕНИЕ

За реализиране на различни неразглобяеми съединения на елементи от дървесина се използват специални конструкции гвоздеи (фиг.1), които осигуряват високи якостни показатели на свързването.

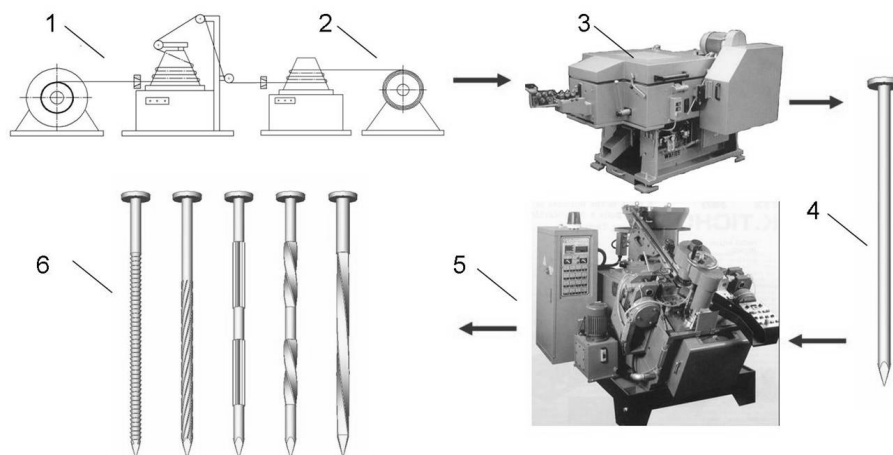
Формообразуването на профилните повърхнини на тези изделия на се реализира чрез изтегляне със специални машини на заготовка с кръгло напречно сечение с определен диаметър, оформяне на главата, заостряне и последващо валцоване с валцовачи машини, работещи най-често с инструменти плоски плашки или ролка и сектори (фиг.2).



Фиг.1. Видове специални конструкции гвоздеи.

Тази технология за формообразуване на профилни повърхнини осигуряват висока точност на параметрите на профила; висока производителност – до 600 валцовани гвоздеа при работа с плоски плашки и до 2000 – при валцоване с ролка-сектор и висока трайност- до 1,2 – 1,4 милиона валцовани изделия с един комплект инструменти.

Инструментална екипировка и при двете технологии, както и самото



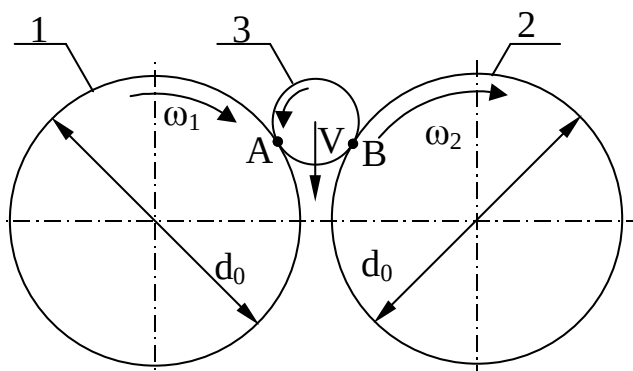
Фиг.2. Схема на производството на профилни гвоздеи [9].

1 – размотаващо устройство; 2 – изтеглящ механизъм; 3 – пресов автомат Wafios; 4 – гладък гвоздей; 5 – валцоваща машина сектор-ролка; 6 – гвоздеи с различни ротационни профилни повърхнини.

технологичното оборудване са с висока цена. Възстановяването на инструментите, е скъпо [1], свързано е с много технологични трудности.

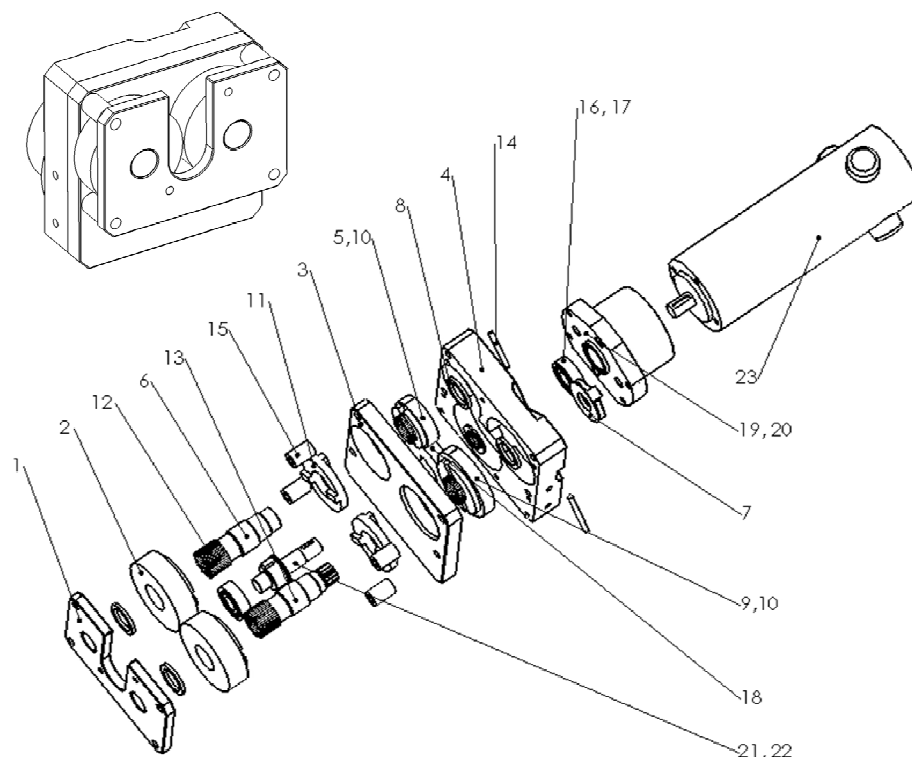
2. МЕТОД НА ВАЛЦОВАНЕ С ДВЕ РОЛКИ

Анализът на съществуващите методи за валцоване на детайли с различни винтови профилни повърхнини показва, че висока производителност осигурява методът на валцоване с две ролки и с тангенциално подаване на заготовката (фиг.3).



Фиг.3. Схеми на валцоване с тангенциално подаване на заготовката реализирано с ролки с еднакви диаметри.

Разработен за валцоване на резби с малки диаметри [2, 3] и за зъбни колела [4, 5, 6] с малки диаметри и модули, този метод може да бъде прилаган и за валцоване на ротационни профилни повърхнини на гвоздеи. Използваната инструментална екипировка – две валцовачи ролки, освен че са с технологична конструкция, допускат многократно възстановяване след износване.



Фиг.4. Акаксонометричен модел на валцоващата опитна установка

1- Опора; 2- Валцоващи ролки; 3-Капак; 4- Корпус; 5- Водещо зъбно колело; 6- Водещ вал; 7- Регулатор; 8- Шайба; 9- Водимо зъбно колело; 10- Иглен търкалящ лагер; 11- Челен съединител; 12- Иглен търкалящ лагер; 13- Водим вал; 14- Регулиращи винтове; 15- Втулка дистанционна; 16- Лагер; 17- Семерина; 18- Централно зъбно колело; 19- Съединител; 20- Чаша; 21- Вал централен; 22- Вал централен; 23- Електродвигател.

Този метод на валцоване не е известно да е прилаган за формообразуване на ротационни профилни повърхнини на гвоздеи. Процесът на валцоване на такива повърхнини не е известно да е изследван и няма данни както за условията, при които ще се реализира надежден процес на валцоване, така и за производителността и за силовите му характеристики. За изследване на процеса на валцоване ротационни повърхнини по схемата на фиг.3 в лабораторията “Инструментално производство” на Русенски университет “А Кънчев” е изградена опитната установка, показана на фиг.4.

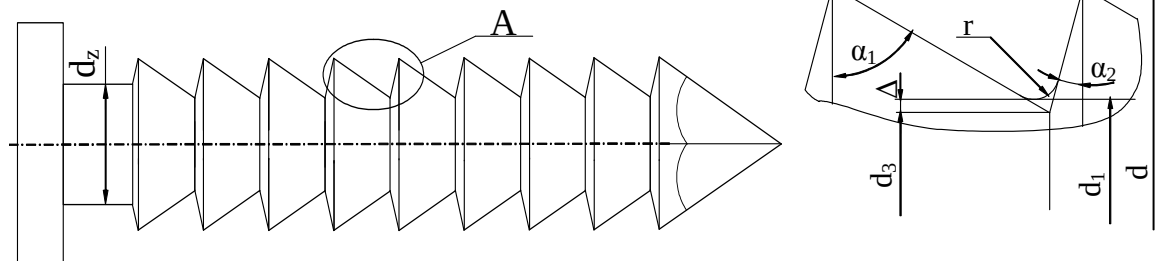
По – долу са приведени резултатите от експерименталните изследвания, проведени с тази установка които ще се използват за проектиране на високопроизводителни и ефективни машини за валцоване на ротационни профилни повърхнини на гвоздеи.

2. ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТ ПРИ ВАЛЦОВАНЕ НА ГВОЗДЕИ С РОТАЦИОННИ ПРОФИЛНИ ПОВЪРХНИНИ С ТАНГЕНЦИАЛНО ПОДАВАНЕ НА ЗАГОТОВКАТА.

Производителността на валцоване с тангенциално подаване на заготовките е определяна с изведените теоретични зависимости [7], а адекватността на резултатите е доказвана чрез извършване на серия експериментални изследвания с установка от фиг.4. Направени са изчисления за производителността A за един и същи профил (фиг.5) на гвоздеите, но с външни диаметра $d= 2,5; 3,5; 4,2$ и 5mm . В табл. 2 е посочена производителността при завъртане на водещата ролка на един оборот при използване

Табл.1. Параметри на осовият профил

d, mm	P, mm	α_1	α_2	r, mm
-	1,27	65°	15°	0,05



Фиг.5. Общ вид и осов профил на ротационната профилна повърхнина.

на ролки с различни диаметри и различно съотношение на ъгловите скорости. Отчитайки че реалната честота на въртене на ролките е около $100-150 \text{ min}^{-1}$ на водещата валцоваща ролка, то максимална производителност при съотношение на ъгловите

Табл.2. Производителност A , бр/об при валцоване на гвоздеи с различни диаметри d , при различни диаметри на валцоващите ролки d_0 и съотношения k , за едно завъртане на водещата валцоваща ролка.

d, mm	d ₀ , mm	Предавателно отношение k на инструментите				
		0.7	0.75	0.8	0.85	0.9
5	400	18.79	15.66	12.53	9.40	6.26
	300	16.24	13.53	10.83	8.12	5.41
	200	13.21	11.01	8.80	6.60	4.40
4.2	400	18.77	15.64	12.51	9.38	6.26
	300	16.23	13.52	10.82	8.11	5.41
	200	13.20	11.00	8.80	6.60	4.40
3.5	400	18.73	15.61	12.49	9.37	6.24
	300	16.20	13.50	10.80	8.10	5.40
	200	13.19	10.99	8.79	6.59	4.40
2.5	400	18.61	15.51	12.41	9.31	6.20
	300	16.10	13.42	10.73	8.05	5.37
	200	13.12	10.93	8.75	6.56	4.37

скорости $k = 0,7$ би била в диапазона $1320-2800 \text{ бр./min}$. Кое то я прави съизмерима и по-висока от производителността на най-производителните методи използвани за валцоване на ротационни профилни повърхнини върху скрепителни елементи.

3. СИЛОВИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЦЕСА ВАЛЦОВАНЕ С ТАНГЕНЦИАЛНО ПОДАВАНЕ НА ЗАГОТОВКИТЕ

Зависимостите за определяне на силовите характеристики на процеса валцоване са изведени в [8], а експерименталното потвърждение на адекватността им е доказано с

разработена опитна установка (фиг.4) Пресмятанията са направени за профил на гвоздеите от фиг.5 с външни диаметра $d = 2,5; 3,5; 4,2$ и 5mm , стъпка $P = 1,27\text{mm}$, дължина на валцованата част на гвоздеите 80mm ., отношение $k = 0,7$ и диаметри на водещата валцоваща ролка $d_0 = 200; 300$ и 400mm . Получените резултати са представени в табл.4.

Табл.4. Стойности на максималния въртящ момент $M_{ел.}$, Nm на електродвигателя при валцоване.

Диаметър на валцоващите ролки d_0, mm	Диаметър на гвоздеа d, mm			
	2,5	3,5	4,2	5
200	12,101	22,444	30,828	41,412
300	12,116	22,490	30,909	41,547
400	12,124	22,513	30,950	41,616

4.ИЗВОДИ

Проведения анализ на база на резултатите от извършените изчисления позволява да се направят следните изводи:

- Теоретичната производителност при тези параметри зависи почти изцяло от диаметра на валцоващите ролки;
- Диаметра на заготовката при еднакви профил и стъпка на профила, не влияе върху производителността на валцоване;
- С увеличаване на диаметра на ролките значително се увеличават габаритните размери на валцованият автомат;
- С увеличаване на диаметра на валцоващите ролки се създават условия в зоната на валцоване да се обработват едновременно повече от една заготовки, като с това производителността на процеса се увеличава значително.

ЛИТЕРАТУРА

1. Plan-E Tech Catalogue.
2. Миропольский Ю.А. Луговой Э.П. Накатывание резьб и профилей. Москва. Машиностроение 1976.
3. Якухин В.Г. Оптимальная технология изготовления резьб. Москва. Машиностроение 1985.
4. Липатников А.В., Луговой З.П. Кузнечно-штамповочное производство; Азовск, 1992.
5. Мазуренко Ю.П. Холодное накатывание зубчатых венцов цилиндрических колес. Львов. Вища Школа 1980.
6. Сучков А.Г. Попов Г.С. Томов Б.И. Изработване на зъбни колела чрез пластична деформация. Техника. София, 1983.
7. В.Иванов, Ал.Иванов. Определяне скоростта на преместване на заготовката между ролките при валцоване на ротационни повърхнини с тангенциално подаване. Сборник научни трудове, том 39, серия 7, "Машиностроителни науки", Русе, 2002.
8. 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.
9. Ал.Иванов. Относно определяне силовите характеристики на процеса валцоване на ротационни повърхнини с тангенциално подаване на заготовката. Сборник научни трудове, том 39, серия 7, "Машиностроителни науки", Русе, 2002.