

РАЗРАБОТКА НА СИСТЕМА ЗА ОРИЕНТИРАНЕ НА ДЪРВЕНИ ДИБЛИ

ПЕНКО МИТЕВ

Технически Университет София, филиал Пловдив
penkomitev@gmail.com

Резюме: Докладът проследява процеса на производство на система за ориентиране на детайл „Дибла”, изработен от дърво и участващ като съединение в мебелната промишленост. Системата се състои от вибробункер, който чрез традиционни методи за ориентиране, осигурява правилната ориентация на изхода и детайлите и те се подават по неръждаема тръбичка.

Ключови думи: система за ориентиране, автоматично ориентиране, вибробункер, дървени дибли

DEVELOPMENT OF A FEEDING SYSTEM FOR ORIENTATION OF WOODEN DOWELS

PENKO MITEV

Technical University of Sofia, branch Plovdiv
penkomitev@gmail.com

Abstract: The paper follows the process of manufacture of a feeding system for part “dowel”, made of wood and taking part into the furniture industry. The system is based on a vibratory bowl feeder where by traditional orientation methods is ensured the correct orientation on the output is achieved and the parts are fed through a stainless steel tube.

Keywords: feeding system, automatic orientation, vibratory bowl feeder, wooden dowels

1. Въведение

Докладът е посветен на процеса на конструиране, производство и експериментално изследване на система за ориентиране на детайл „дървена дибла”, който е широко разпространен при производството на мебели и тяхното сглобяване. Диблите са малки, цилиндрични и обикновено изработени от твърда дървесина като бук, дъб или бреза детайли. Използват се като съединителни елементи в мебелната промишленост, където служат за свързване на различни дървени съединения. Дължината и диаметърът на диблите варират според приложението и вида на мебелите, но обикновено са с диаметър в диапазона Ф6 до Ф12 mm и 30 до 50 mm дължина.

Детайлът е показан на фиг. 1.



Фиг. 1 Детайл „Дибла”

На фиг. 1 е показан детайлът „Дибла”, който има две устойчиви състояния, което прави изграждането на системата за ориентиране по-просто. В конкретния случай, и двете устойчиви състояния са благоприятни, което допълнително улеснява разработката.

2. Оценка на пригодността на детайла за автоматично ориентиране

За оценка на степента на пригодност на детайлите за автоматично ориентиране е използвана методиката за количествена оценка на технологичността на конструкцията, разработена в катедра "Автоматизация на дискретното производство" [7]. Получените резултати от прилагане на метода са показани на фиг. 2.

Степен N	Характеристика	Код
Степен I	Без необходимост от ориентация, нематален	1 000 000
Степен II	Несвързани се	000 000
Степен III	Прътови, немагнитни	20 000
Степен IV	Две манипулационни бази, симетрично	3 000
Степен V	Две равнини на симетрия	500
Степен VI	Без централен отвор	00
Степен VII	Без допълнителни признаци	0
Кодов номер на детайла		1 023 500

Фиг. 2 Резултати от прилагане на методика на катедра АДП

Общата сума на показателите е:

$$\sum b_i = 1 + 0 + 2 + 3 + 5 + 0 + 0 = 11 \text{ (1)}$$

Следователно детайлът се характеризира със средна сложност съгласно методиката. Той е изработен от дърво, което не предполага наличието на проблеми с качеството с течение на времето, описани в източници [1,2], които са характерни за изделия от полимери, изработени чрез шприцване.

3. Изработка на системата

Основната задача на проектираното устройство е да ориентира и подава диблите към специален отсекачел, който не попада в обхвата на настоящата публикация. Целта е да се отсичат детайлите и да се подават към система за автоматичното им преброяване и опаковане в пликкове, за влагане като монтажни аксесоари за мебели.



Фиг. 3 Изработка на виброчиния

На фиг. 3 е показана чинията на вибробункера, изработена от композитен материал. Предимството на тази технология е в бързото изграждане на чиниите, по калъп, без необходимост от интензивна работа като заваряване (на чинии от стомана) или стружкоотнемане (чинии от пластмаса).

Същинската работа по ориентирание на детайлите е обект на значителен по обем ръчен труд. Процесът преминава през множество идеи,

проби, изменения, докато стигне до окончателния си вид. Дейността граничи със занаятчийство [3,4,5]. Необходимо е познаване на основните методи на ориентирание, много експерименти до достигане на желаните резултати. Въпреки усилията на разработчиците на CAD и CAE продукти, симулирането на процеса на движение на детайлите в доближаващи се до реалното поведение условия, остава трудна задача.

В конкретната задача, след основното изграждане на чинията започва изработката на ориентиращи елементи, които се използват за ориентирание на детайла до точно определено междинно или крайно (желано) устойчиво състояние.

Конкретният детайл е симетричен и няма разлика между двете устойчиви състояния, което е огромно предимство по отношение на постигането на висока производителност на процеса.

Ориентирането на детайла се свежда до осигуряване на поток от единични детайли (избягване на два или повече детайла, които се движат един до друг). То е решено по традиционни методи за ориентирание, без необходимост от използване на интелигентни сензори за машинно зрение [8,9]. Това включва преградата и стесняване на пътеката с ширина малко по-голяма от тази на самия детайл, което е популярна техника за ориентирание, премахваща заедно движещи се детайли. В конкретния случай има излишък от производителност.

Изходът е оформен с помощта на неръждаема тръба, от която диблите излизат ориентирани и се поемат от отсекачел, който не е в обхвата на текущата публикация.

4. Експериментално изследване

След реализиране на системата е направено експериментално изследване по отношение на производителността, като са изброени излизащите от тръбичката детайли в рамките на експеримент с продължителност 1 min.

Таблица 1. Производителност на системата

Опит №	Производителност за 1 min
1	120
2	125
3	130
4	126
5	124
Средна стойност: 125 бр/min	

5. Изводи

Проектираната разработка, както и резултатите от експерименталното изследване могат да послужат при работа върху други подобни системи.

Ориентиращите устройства са много и разнообразни видове и тяхното използване и изграждане зависи предимно от детайла, представените към него изисквания (например производителност, желана ориентация на изхода, обем детайли, които се зареждат наведнъж в ориентиращото устройство и др.).

Правилното разработване на системи за автоматично ориентиране изисква задълбочени познания по ориентиране, водене и манипулиране на детайли [6].

6. Благодарности

Авторът изказва благодарности на КМС ИНЖЕНЕРИНГ ООД за оказаната подкрепа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Valko Mitev, Ivo Malakov; Analysis of the quality of polymer parts for automatic assembly. AIP Conf. Proc. 21 February 2024; 3063 (1): 060012. <https://doi.org/10.1063/5.0195873>
2. Penko Mitev, Ivo Malakov; Development of a system for automatic feeding and orientation of cylindrical parts. AIP Conf. Proc. 21 February 2024; 3063 (1): 060017. <https://doi.org/10.1063/5.0195879>
3. Geoffrey Boothroyd, Assembly Automation and Product Design ISBN 1-57444-643-6
4. Stefan Hesse, Rationalisation of small workpiece feeding. Orientating, sorting, checking and feeding . 2000 by Festo AG & Co
5. G. Boothroyd, C.R. Poli, L.E Murch (1978) Handbook of Feeding and Orienting Techniques for small parts
6. И. Г. Бляхеров, Г. М. Варьяш (1990), и др. Автоматическая загрузка технологических машин
7. Р. Димитрова, Г. Хаджикосев (2013) Ръководство за лабораторни упражнения по автоматизация на дискретното производство.
8. Mitev, P. Development of a System for the Active Orientation of Small Screws. Eng. Proc. 2024, 70, 55. <https://doi.org/10.3390/engproc2024070055>
- 9, Mitev, P. Development of a Training Station for the Orientation of Dice Parts with Machine Vision. Eng. Proc. 2024, 70, 57. <https://doi.org/10.3390/engproc2024070057>