

ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА ОРИЕНТИРАНЕ НА ДЕТАЙЛ „СТАКАНЧИК”

ПЕНКО МИТЕВ

Технически Университет София, филиал Пловдив
penkomitev@gmail.com

Резюме: Докладът проследява процеса на конструиране, проектиране и производство на система за ориентиране на детайл „Стаканчик”, изработен от пластмаса и участващ в съединение от тип „Пломба”. Системата се състои от вибробункер, на който са поставени пневматични ориентиращи елементи (дюзи), които осигуряват правилната ориентация на изхода.

Ключови думи: система за ориентиране, автоматично ориентиране, вибробункер

DESIGN OF A FEEDING SYSTEM FOR PART “STAKANCHIK”

PENKO MITEV

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

Abstract: The paper follows the process of design, calculations and manufacture of a feeding system for part “Stakanchik”, made of plastic and taking part into the assembly “Sealing unit”. The system is based on a vibratory bowl feeder with orienting mechanisms based on pneumatic (nozzles). They ensure the correct orientation on the output.

Keywords: feeding system, automatic orientation, vibratory bowl feeder

1. Въведение

Докладът е посветен на процеса на конструиране, проектиране и експериментално изследване на система за ориентиране на детайл „Стаканчик”, който е част от съединението „Пломба”, участващо в системи за сигурност (пломбиране на товари, куфари и др.). Детайлът е показан на фиг. 1.



Фиг. 1 Детайл „Стаканчик”

На фиг. 1 е показан детайлът „Стаканчик”. Той е изработен от пластмаса и има множество устойчиви състояния, което прави изграждането на системата за ориентиране по-сложно.

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	Асиметрия на външната конфигурация, неметален	2 000 000
Степен II	Свързващи се по механичен път	600 000
Степен III	Призматично-корпусни, немагнитни	70 000
Степен IV	Две манипулационни бази, несиметрично	4 000
Степен V	Две равнини на симетрия	500
Степен VI	Без централен отвор	00
Степен VII	Канал	8
Кодов номер на детайла		2 674 508

Фиг. 2 Резултати от прилагане на методика на катедра АДП

Общата сума на показателите е:

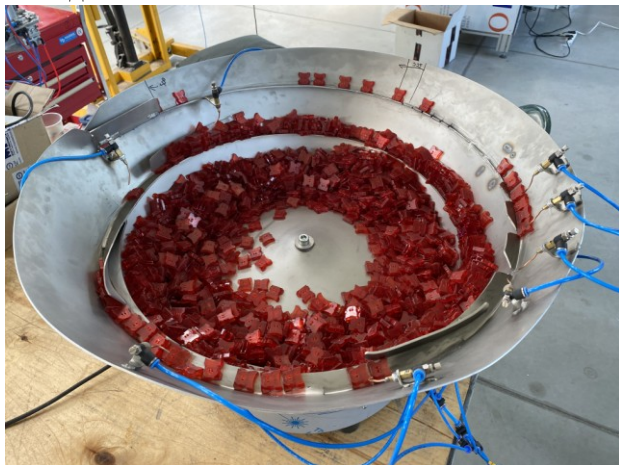
$$\sum b_i = 2 + 6 + 7 + 4 + 5 + 0 + 8 = 32 \quad (1)$$

Следователно детайлът се характеризира с много висока сложност и автоматичното ориентиране е нецелесъобразно.

Детайлът е изработен от пластмаса, което предполага наличието на проблеми с качеството с течение на времето [1,2].

3. Проектиране на системата

Въпреки получените от прилагането на методиката на катедра „АДП“ за оценка на пригодността на детайла резултати, указващи, че автоматизацията е нецелесъобразна, проектирането се продължава. Прилагането ѝ следва да бъде само отправна точка за по-нататъчна разработка и провеждане на изследвания.



Фиг. 3 Изработка на вибробиния

На фиг. 3 е показана чинията на вибробункера. Първоначално е изработен конусът, след което е заварена спиралната пътека посредством технология ВИГ.

Същинската работа по ориентиране на детайлите е обект на значително количество ръчен труд. Процесът преминава през множество идеи, проби, изменения, докато стигне до окончателния си вид. Дейността граничи със занаятчийство [3,4,5].

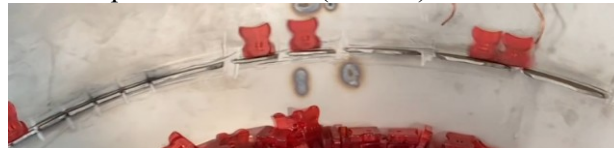
В конкретната задача, след основното заваряване започва изработката на ориентиращи елементи, които се използват за ориентиране на детайла до точно определено междинно или крайно (желано) устойчиво състояние.

Първите няколко пневматични дюзи се използват за ускоряване на детайлите, така че те да се разделят поединично.

Следващите 4 бр, разположени в близост една до друга дюзи превъртат детайла последователно през различни състояние, до

окончателното му установяване в правилното (фиг. 1 – лежащ на дъното си).

Освен дюзите, за ориентирането спомагат и серия от освобождения (изрязвания) на спиралния път, които позволяват на детайлите да се „препъват“ и неправилно ориентираните да падат обратно в чинията (чашата).



Фиг. 4 Механични капани и освобождения

4. Експериментално изследване

След реализиране на системата е направено експериментално изследване по отношение на производителността

Таблица 1. Връзка между скорост и поведение на пликовете

Опит №	Производителност за 1 min
1	50
2	52
3	48
4	49
5	51
Средна стойност: 50 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, предявените 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 благодарност на НИС към ТУ-София за оказаната финансова 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.Bootroyd, 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.