



КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВИНТОВИ КАПАЧКИ

С. Димитров

Резюме: В настоящата статия, е представена класификация на винтови капачки използвани за затваряне на различни съдове. На база на създадената класификация е предложен буквено цифров идентификационен код за всеки вид винтови капачки. Анализирани е технологичността и монтажнопригодността на различните видове винтови капачки.

Ключови думи: винтови капачки, класификация, идентификационен код, технологичност и монтажнопригодност.

1. Въведение

Капачките затварят различните съдове чрез покриване на отвора им (капачката обхваща затваряния отвор). Необходимите параметри на затварянето се осигуряват, чрез контакта на външните повърхнини на затваряния отвор и вътрешните повърхнини на капачката. Капачките имат различни форми и най-често се изработват от метал или пластмаса. За осигуряване на необходимата херметичност в капачките се използват допълнителни уплътнения.

Винтовите капачки използват резбово съединение за присъединяване към отвора на затваряния съд. Те имат различна конструкция, която зависи от съда за който са предназначени, от съхранявания в него продукт и от целите и начина по който ще се използва съхранява съхранявания продукт от потребителите. Въпреки голямото разнообразие на използваните за затваряне на съдове винтови капачки не съществува единна система за тяхното класифициране. Най-често различните производители на винтови капачки предлагат, на потребителите свои фирмени класификации, свързани основно с техните размери и материал, от който те са изработени [2, 3].

Целта на настоящата работа е разработване на класификация на съществуващите винтови капачки, използвани за затваряне на съдове с различно предназначение.

2. Класификация на винтови капачки

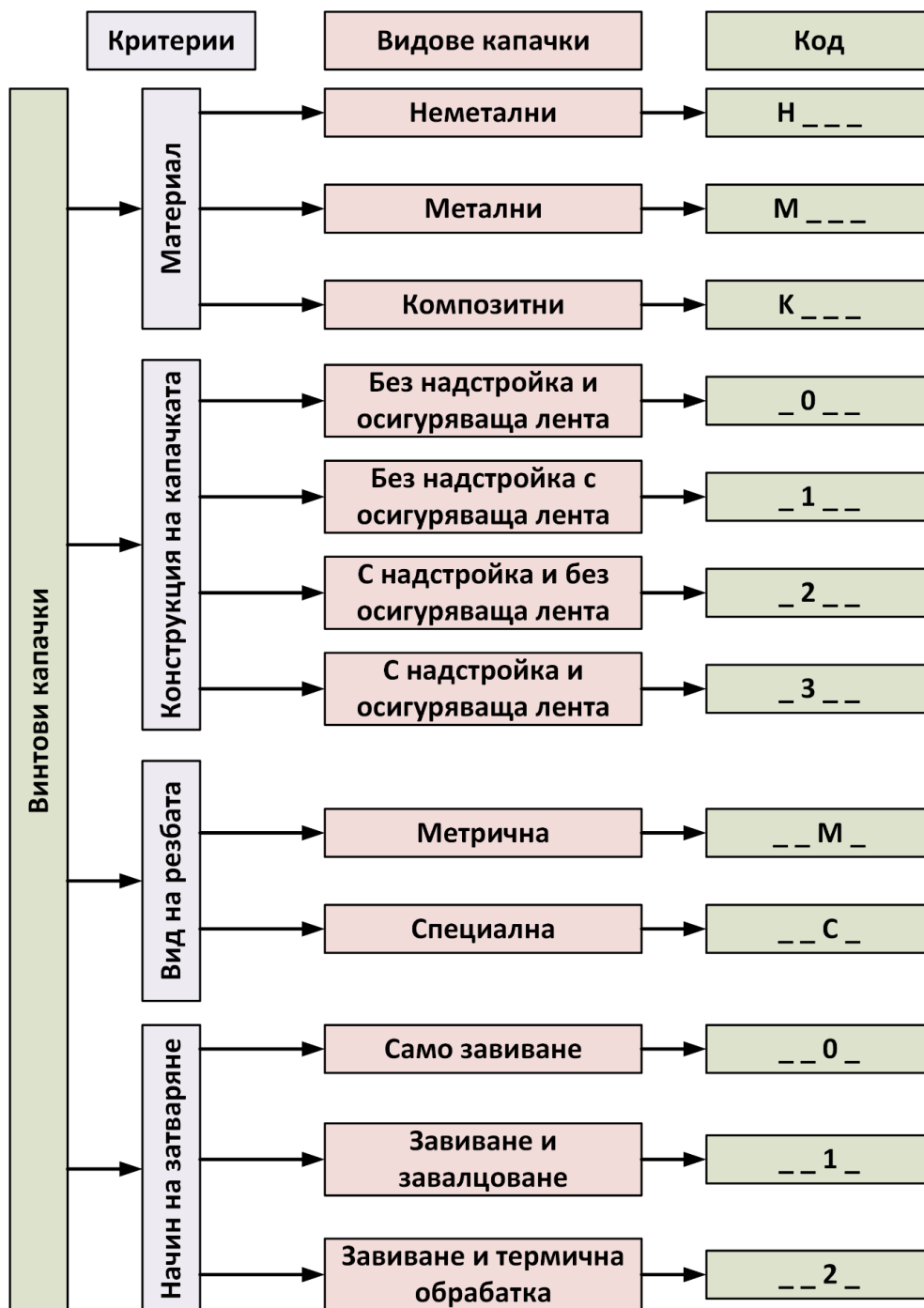
2.1. Класификационни критерии

На фиг.1 е показана разработената от автора класификация на съществуващите винтови капачки. В нея са въведени следните класификационни признаци:

2.1.1. Материал

Според този признак винтовите капачки се разделят на:

- **Неметални** – за изработване на този вид капачки се използват различни видове пластмаси. Намират широко приложение при бутилирането на тихи и газирани минерални води и напитки, във фармацията, растителни масла, сокове и други хранителни добавки. Подходящи са затваряне на съдове със лесно запалими течности. За изработване на капачките се използват различни шприц и прес форми.
- **Метални** – за изработване на този вид капачки се използва основно стоманена и алуминиева ламарина. Металните капачки се изработват чрез щанцоване и последващо полагане на необходимите защитни покрития.
- **Композитни** – този вид капачки се изработват от няколко различни материала. Обикновено те имат метален корпус и неметална вложка служеща за осигуряване на херметичност след затварянето. В редки случаи за изработване на капачките се използват композитните материали.



Фиг.1 Класификация на винтови капачки

2.1.2. Конструкция на капачките

Според този признак винтовите капачки се разделят на:

- **Без надстройка и осигуряваща лента** – това са капачките с най-проста конструкция. При тях над затваряния отвор е само челната повърхнина на капачката. В конструкцията няма лента осигуряваща фиксирането на капачката към затваряния съд.
- **Без надстройка с осигуряваща лента** – в конструкцията на тези капачки има осигуряваща лента за фиксиране на капачката към затваряния съд, а над отвора е само челната повърхнина на капачката.



- **С надстройка и без осигуряваща лента** – в конструкцията на капачката има надстройка (допълнителен елемент разположен над челната повърхнина на капачката), която изпълнява различни функции като: отваряне без отвиване на капачката; пулверизиране на съхраняваната течност и др.
- **С надстройка и осигуряваща лента** - това са капачките с най-сложна конструкция. При тях освен осигурителна лента, капачката има надстройка.

2.1.3. Вид на резбата

Използваните в конструкцията на винтовите капачки резби са вътрешни. За специални нужди са разработени и капачки с външна резба (винтови тапи). Резби те се разделят на две основни групи метрични и специални.

2.1.4. Начин на затваряне

Според начина на затваряне винтовите капачки могат да се разделят на следните групи:

- **Само завиване** – в процеса на затваряне винтовата капачка се навива върху затваряния отвор, без да са необходими допълнителни операции. Завиването осигурява необходимите условия за съхраняване на течността и фиксиране на капачката към съда.
- **Завиване и завалцоване** – в процеса на затваряне едновременно с навиването на капачката върху затваряния отвор се извършва и завалцоване на осигурителната лента, което има за цел да осигури фиксирането на капачката към съда.
- **Завиване и термична обработка** – след затварянето се извършва топлинна обработка (стерилизация), с която се цели осигуряване на необходимите условия за съхраняване на съответния продукт.

2.2. Идентификационен код

В разработената класификация е включен и буквено цифров идентификационен код за всеки вид винтови капачки. В него материалът, от който се изработват капачките се показва с първата буква на кода:

- **Н** - неметални;
- **М** - метални;
- **К** - композитни.

Конструкцията на капачките се показва чрез цифра записана на втора позиция в кода, която означава:

- **0** - без надстройка и осигуряваща лента;
- **1** - без надстройка с осигуряваща лента;
- **2** - с надстройка и без осигуряваща лента
- **3** - с надстройка и осигуряваща лента.

Видът на резбата се показва с буква записана на третата позиция в кода, която означава:

- **М** - метрична резба;
- **С** - специална резба;

Начина на затваряне на капачките се показва чрез цифра записана на последната позиция в кода, която означава:

- **0** – само завиване;
- **1** – завиване и завалцоване;
- **2** – завиване и термична обработка.



Фиг.2 Различни типове винтови капачки

На фиг.2 са показани различни видове винтови капачки, тяхната идентификация по предлаганата класификация е както следва:

а/ композитна, без надстройка и осигурителна лента, специална резба, завиване и термична обработка - код **K0C2**;

б/ метална, без надстройка и осигурителна лента, специална резба, само завиване - код **M0C0**;

в/ неметална, без надстройка с осигурителна лента, специална резба, само завиване - код **H1C0**;

г/ метална, без надстройка с осигурителна лента, метрична резба, завиване и завалцоване - код **M1M1**;

д/ композитна, с надстройка и осигурителна лента, метрична резба, само завиване - код **K2M0**;

е/ композитна, с надстройка и осигурителна лента, специална резба, само завиване - код **K3C0**.

Разработената кодираща система позволява да се улесни търсенето на решение за автоматизиране на процеса на затваряне, за винтови капачки с подобна конструкция.

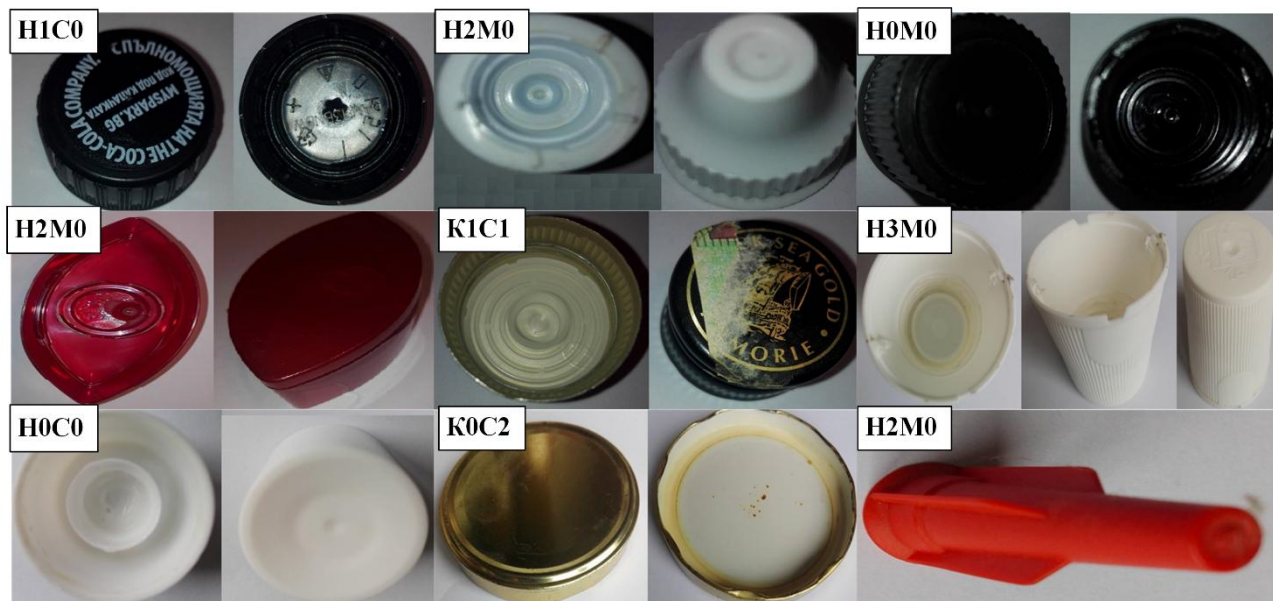
3. Анализ на технологичността и монтажнопригодността на различните видове винтови капачки

Съществуват различни методики за определяне на технологичността и монтажнопригодността [1]. За целите на настоящата работа е използвана една от най-разпространената методика за количествено определяне на технологичността, при която се използват седем характерни признака, като на всеки признак се присвоява определен код, като на първият признак кодът е седемзначно число, на вторият - шестзначно число и т.н. и на последният седми признак еднозначно число.

Изследвана е технологичността и монтажнопригодността на девет характерни вида винтови капачки показани на фиг.3. Получените резултати от направения анализ са както следва:

3.1. Капачка с идентификационен код H1C0

Полученият сумарен бал е **b = 18**. Автоматизацията е от средна сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.



Фиг. 3 Изследвани капачки

3.2. Капачка с идентификационен код H2M0

Полученият сумарен бал е $b = 17$. Автоматизацията е от средна сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.3. Капачка с идентификационен код H0M0

Полученият сумарен бал е $b = 16$. Автоматизацията е от средна сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.4. Капачка с идентификационен код H2M0

Полученият сумарен бал е $b = 22$. При разглеждане на затворена капачка. Автоматизацията е от висока сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.5. Капачка с идентификационен код K1C1

Полученият сумарен бал е $b = 16$. Капачката се разглежда без долната част. Под долна част се разбира тази, която остава върху гърлото на бутилката след отваряне. Теоретично не би трябвало да има съществени промени в технологичността и монтажнопригодността. Автоматизацията е от средна сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.6. Капачка с идентификационен код H3M0

Полученият сумарен бал е $b = 21$. Капачката е с конусна форма, което позволява да се подредят няколко една в друга. Автоматизацията е от висока сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.7. Капачка с идентификационен код H0C0

Полученият сумарен бал е $b = 14$. Автоматизацията е от средна сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.8. Капачка с идентификационен код K0C2



Полученият сумарен бал е **b = 16**. Центърът на тежестта е изместен, тъй като основата на капачката е значително по-голяма от страничната част. Има издатъци по външния ръб. Този тип капачки не се изработват от отливка, а чрез дълбоко изтегляне от тънка пластина. Автоматизацията е от средна сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

3.9. Капачка с идентификационен код H2M0

Полученият сумарен бал е **b = 21**. Малък детайл. Симетрично разположени 4 бр. издатъци по външната повърхнина. Конусна форма. Автоматизацията е от висока сложност. Необходимо е да се разработи система за ориентиране и захранване на детайлите. Целесъобразно е да се извърши експериментална проверка.

4. Изводи:

- Разработена е класификация на различни типове винтови капачки, по четири основни признака и е предложена система за кодирано означаване на различните видове винтови капачки.
- Разработената кодираща система позволява да се улесни търсенето на решение за автоматизиране на процеса на затваряне, за винтови капачки с подобна конструкция.
- Направен е анализ на технологичността и монтажнопригодността на различните видове винтови капачки.
- Автоматизацията на процеса на затваряне на съдове с винтови капачки е от средна и висока сложност, при което е целесъобразно извършването на експериментални проверки.

Литература:

1. Чакърски Д., Г. Хаджикосев. Автоматизация на дискретното производство, издателство на ТУ София, София, 2008
2. ABMI, Criteria Sheet for: Plastic Screw Caps, www.abm-industry.org, 2011
3. Screw caps for bottles, BTF-425, 430, 440, 600, 610, 625, 630 series www.fishersci.ie, 2014

Благодарности:

Настоящата научна статия е финансирана от НИС при ТУ-София по проект 162ПД0014-06/2016 г. „Изследване процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки”

CLASSIFICATION OF SCREW CAPS

S. Dimitrov

***Summary:** This article presents classification of screw caps used to close various vessels. On the basis of the established classification is proposed alphanumeric identification code for each type of screw caps. Analyzed is manufacturability and assembly suitability of different types of screw caps.*

Данни за автора:

Слав Боянов Димитров, маг. Инж., редовен докторант към катедра АДП при МФ на ТУ София, тел.: 0877415858, e-mail: slav.b.dimitrov@abv.bg