



АВТОМАТИЧНА МАШИНА ЗА ТАБЛЕТИРАНЕ НА КАФЕ

Иван Шопов

Резюме: На пазара все по-голямо разпространение получава кафе под формата на таблетки, опаковани във филтърна хартия, наречени “coffe pods”. Те са обединени от стандарта E.S.E.- Easy Serving Espresso. Машините, пригодени за работа с таблетки постепенно са задминали по продажби класическите машини за кафе еспreso. В тази връзка възниква необходимостта от разработването на българска автоматична машина за таблетирание на кафе. В доклада е разгледана конструкцията на автоматична машина за таблетирание на този продукт. Тя има компактна модулна конструкция с производителност 60 бр./мин., заема малка производствена площ, произвежда се с елементи и материали, които лесно се намират в страната и е подходяща за използване от малки и средни предприятия.

Ключови думи: кафе, “coffe pods”, таблетирание, автоматична машина.

1. Въведение

Все по-голямо приложение в различните сфери на промишлеността намира предлагането на различни материали под форма на таблетки. Това осигурява удобство и простота при използването им.

Таблетирането е механичен процес на получаване на изделия или полуфабрикати във вид на неголеми с определена форма таблетки от насипни или прахообразни материали чрез прилагане на налягане.[1]

Основните предимства на таблетките са: осигуряване на възможност за използване на материала на малки, точно определени порции, подобряване на хигиената и увеличаване на продължителността на съхранение, придаване компактност на изделията и облекчаване на транспортирането.

Таблетирането на кафе е метод за производство, при което количество от кафе се уплътнява с определен натиск, така че таблетката да е с нормирана твърдост, като това зависи от редица параметри - съдържанието на влага в кафето, степента на изпичане, точността на дозираните комбинации от различни видове кафе, чиито параметри са избрани така, че кафето от таблетката да има гарантирана повтаряемост на вкуса. Таблетките трябва да са подходящи за използване в кафе машина. Това означава, че те трябва да са стандартизирани по технически и геометрични параметри.

На пазара все по-голямо разпространение получава кафе под формата на таблетки, опаковани във филтърна хартия, наречени “coffe pods”. Те са обединени от стандарта E.S.E.- Easy Serving Espresso (лесно приготвяне на еспreso). Това е технология за опростяване на получаването на еспreso само с



XXIV МНТК „АДП-2015”

няколко лесни действия. Този международен индустриален стандарт се основава на използването на еспreso машини и таблетки от различни марки и модели кафе, които са съвместими един с друг и се предлагат в редица ценови диапазони. Стандартизирането на техническите и геометричните параметри на таблетките и машините премахва трудностите, които могат да бъдат срещнати в управлението на машината поради избор на погрешна смес от кафе или грешно дозиране, води до по-малки загуби и гарантира качеството на получената напитка. Използването на термина E.S.E. system е характерно за фирмата „Illy“, а „Saquella“ предпочитат термина Pod Sistem (от английското pod-таблетка) [2].

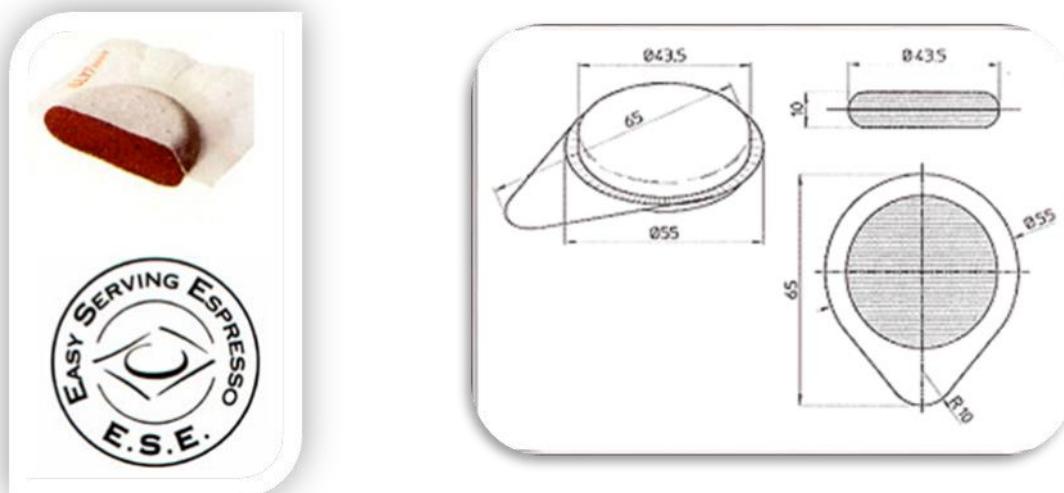
Тази система има следните предимства за клиента:

- тя е лесна за използване и спестява време – правилното количество кафе вече е дозирано и запечатано в хартия;
- не цапа – липсата на смляно кафе избягва директната обработка на насипен материал и възможността от разсипването му;
- опазва околната среда – таблетката съдържа 7 грама кафе и 0.2 грама хартия, които се разграждат в околната среда;
- съществува съвместимост между машини и таблетка – използването на E.S.E. машина и таблетка дава възможността за получаване на максимално качествено кафе, като не се разчита на опита на лицето, което го приготвя;
- свобода на избор - крайният потребител може да избира между различни марки машини и дози на пазара;
- високо качество на еспресото;
- по – лесна поддръжка – след като таблетката е запечатана във филтърна хартия, това намалява необходимостта от почистване на машината .

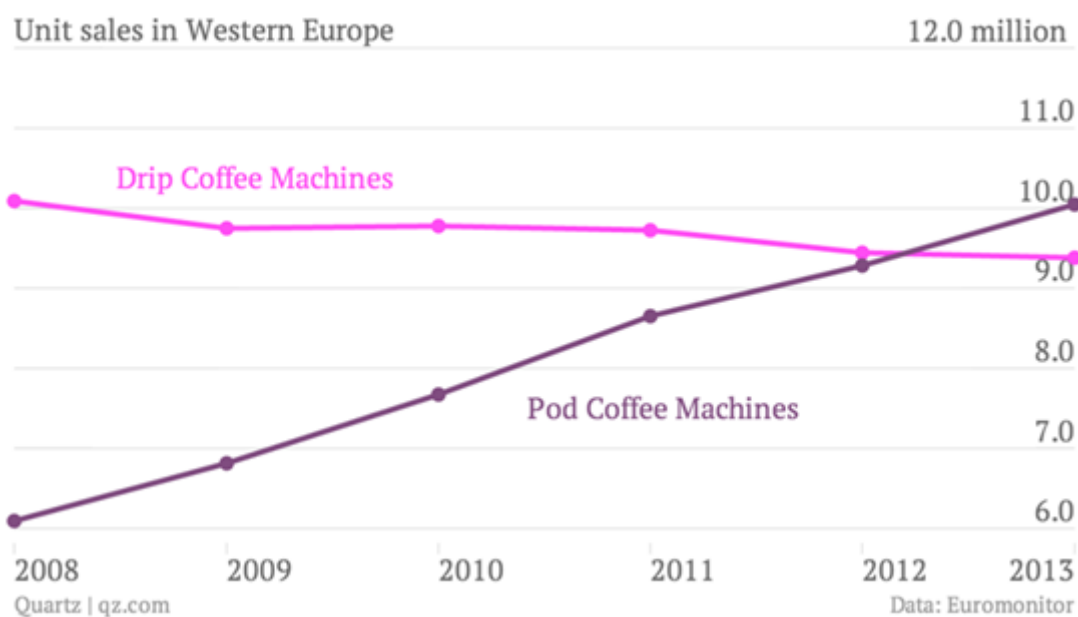
Благодарение на предимствата на таблетираният кафе, все по-голямо разпространение получават машините, съответстващи на този стандарт. На фиг. 2 е показано нарастването на продажбите на машините, пригодени за стандарта E.S.E. system за годините от 2008 до 2013. [3]

Вижда се, че машините, пригодени за работа с таблетки постепенно са задминали по продажби класическите машини за кафе еспreso. Сайтът qz.com отбелязва, че акциите на компанията „Keurig Green Mountain“ за миналата година са нараснали с 78 % именно поради търсенето на таблетирано кафе. [4]

Тези данни са особено важни за България като туристическа държава, защото използването на “coffe pods” в туризма ще даде възможност клиентите да бъдат задоволявани с качествени напитки, без да се налага да се обучават допълнително хора за приготвянето им.



Фиг.1 Разрез на таблета, обозначение на системата и размери на готовия продукт



Фиг.2 Продажи на машини за стандарта E.S.E. за годините от 2008 до 2013. [3]

За съжаление фирмите производителки на автоматични машини за производство на таблетирано кафе са много малко и не публикуват подробности за конструктивните си разработки. В тази връзка възниква необходимостта от разработването на българска конструкция автоматична машина за таблетирание на кафе.

2. Постановка на конструктивната задача

Конструирането на автоматична машина за таблетирание на кафе е типична конструктивна задача с известен прототип. Тъй като целта е да се създаде

конструкция за едросерийно производство следва да се избере машина от линеен тип.

Такъв тип машини произвежда фирмата „ИМА“. Например моделът ИМА СА6 [5] има производителност до 130 таблетки/мин., като таблетите могат да тежат до 14 гр. Общата инсталирана мощност е 11kw, а теглото на машината е 3100 kg. Произвежданите таблетки могат да бъдат както твърди, така и меки. За таблетката освен филтърната хартия се осигурява защитна опаковка във външен плик, в който може да има модифицирана атмосфера, а окончателното опаковане се извършва в картонена опаковка. Производителят твърди, че машината има възможност за лесна поддръжка и проста връзка с опаковъчния модул в края на линията.

Като недостатъци на машината могат да се изтъкнат: заема голяма производствена площ (дълга е около 4,5 метра), има голяма инсталирана мощност, тежи повече от три тона, не е подходяща за експлоатация от малки и средни фирми, каквито са повечето фирми в България.

Към новата конструкция се поставят следните изисквания: да бъде подходяща като цена и производителност за малки и средни фирми, да има опростена конструкция, да заема малка производствена площ, да има висока надеждност, да е икономична по отношение на изразходваната енергия, да има модулна конструкция.

Задачата се решава по метода на вариацията като за възлите, които са неподходящи за българските условия се варират различни приемливи конструкции.

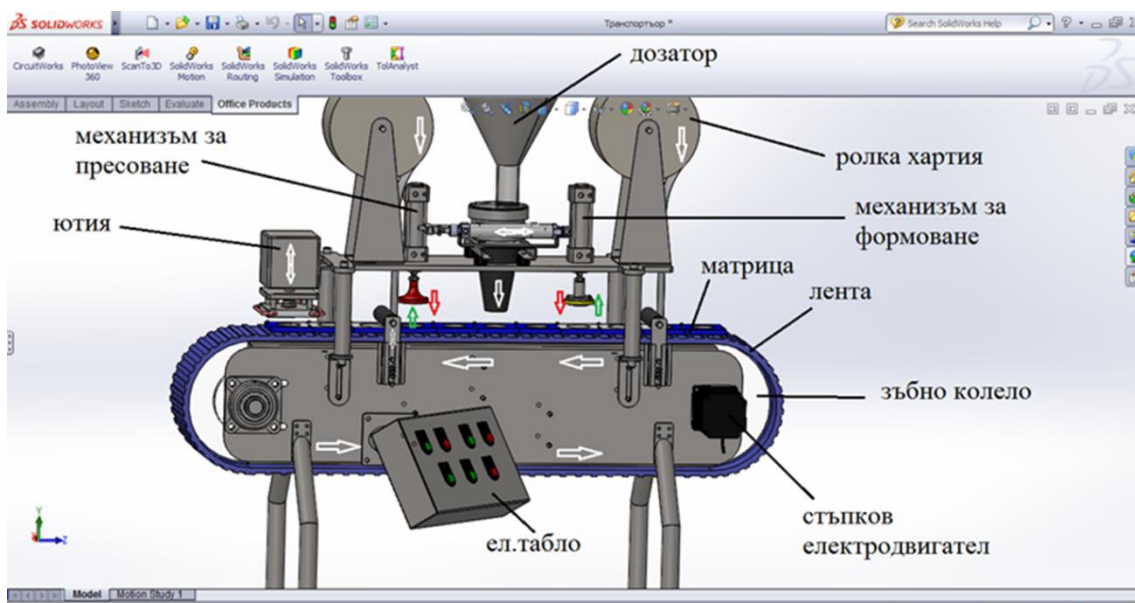
3. Избор на технологичен процес и реализация на конструкцията на автоматична машина за таблетирание на кафе

На фиг. 3 са показани варианти на технологичния процес с диференцирани и концентрирани операции. За осъществяване на конструкцията е избран варианта с диференцирани операции, тъй като това опростява проектирането на отделните автоматизирани позиции.



Фиг. 3 Варианти на технологичния процес: в ляво с диференцирани операции, в дясно с концентрирани операции

Задачата е решена с конструкцията, чийто 3D модел е показан на фиг. 4.



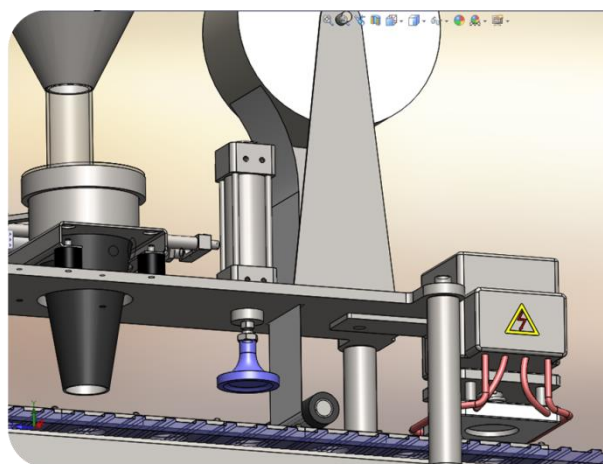
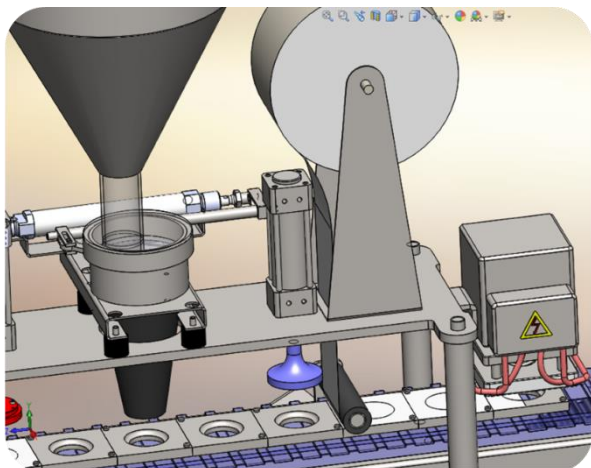
Фиг. 4 3D модел на формовъчния възел на автоматична машина за таблетирание на кафе

Формовъчния възел на машината се състои от (на фиг.4 от дясно на ляво) линеен стъпков транспортър, задвижван от стъпков електродвигател, ролкоподаващ механизъм за долен слой хартия, формовъчен възел, обемен дозатор, механизъм за пресоване, втори ролкоподаващ механизъм за горния слой хартия, механизъм за залепване («ютия»).

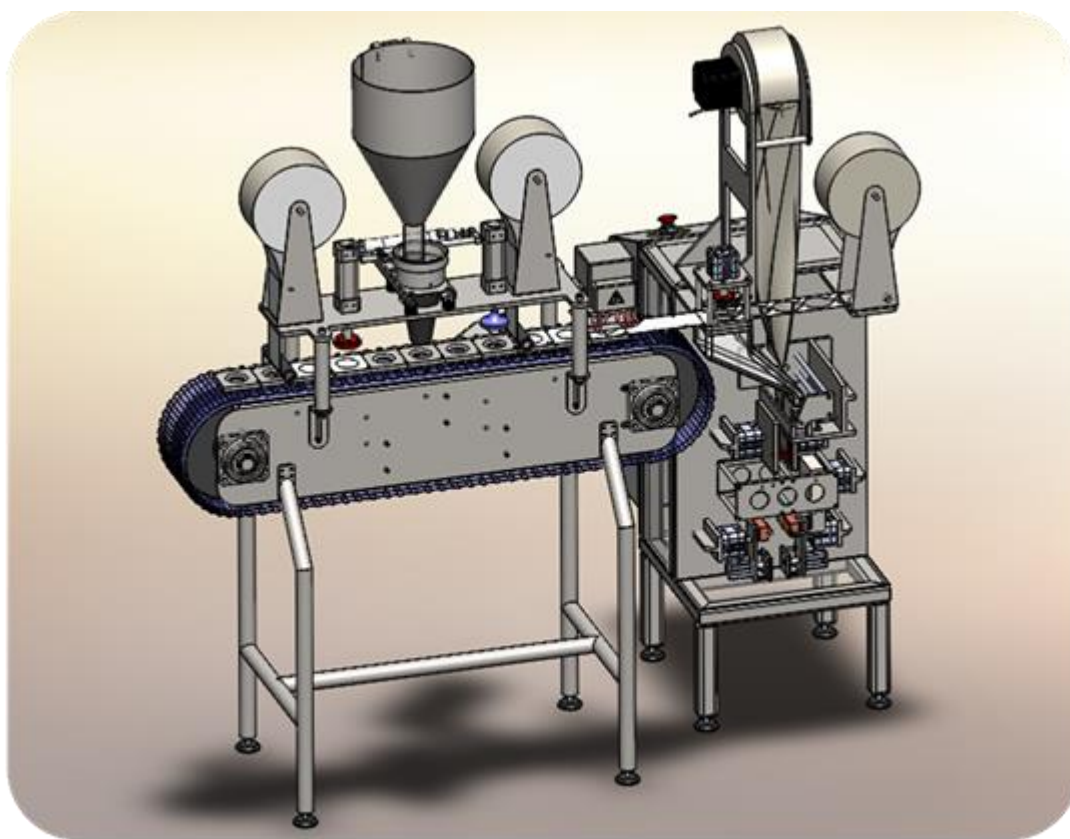
Формовъчният възел работи по следния начин: При преместване на стъпковия транспортър добре опънатата и затисната между притискателна ролка и транспортната лента с приспособления спътници хартия се развива на една стъпка, на следващата позиция механизмът за формоване чрез притискане на поансон към лентата формова долното легло за таблетата във филтърната хартия, следва дозиране чрез завъртане на подвижната камера на обемен дозатор от пневмоцилиндър, по-нататък пресованият механизъм оформя таблетата от кафе чрез натиск, след което от втора ролка се развива горния слой хартия. Накрая механизъм за залепване свързва горния и долния слой хартия чрез висока температура.

Към машината е проектиран и класически опаковъчен възел, който опакова таблетката във алуминиево фолио за по-добро съхранение и продължително запазване на вкусовите качества. (фиг.6)

Така проектираната автоматична машина за таблетирание на кафе има производителност 60 бр./мин., като произвежда както твърди, така и меки таблетки (с пренастройване) с тегло 7 грама. Тя има компактна модулна конструкция, заема малка производствена площ, произвежда се с елементи и материали, които лесно се намират в страната и е подходяща за използване от малки и средни предприятия.



Фиг. 5 Дозиране на кафето – в ляво и пресоване – в дясно



Фиг.6 Формовъчен и опаковъчен възли на автоматичната таблетираща машина за кафе в съвместна компоновка

Изводи:

- Показано е нарастващото разпространение на таблетки от кафе тип “coffee rods”, което постепенно измества на пазара класическото кафе във вакуумирани опаковки.



- Доказана е актуалността на разработването на българска конструкция автоматична машина за таблетирание на кафе.
- Разработен е 3D модел (цифров прототип) на автоматична машина за таблетирание на кафе.

Литература:

1. Мачихин С.А., Бессонов А.П., Машиностроение – Энциклопедия, том IV – 17, Москва, Машиностроение, 2003 год
2. Ivan Shopov, Ventsislav Nenov, Hypotheses about the mechanisms of influence of input factors in tableting coffee on the output quality of a coffee drink, Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies, No1, 2012
3. <http://gz.com>, юли 2014 год.
4. <http://qz.com/255176q>, април 2015 год.
5. http://www.ima-industries.com/en/range-of-machines/primary-packaging/filter-paper-coffee-pods/ca6/2_r20_2_9_243.html, април 2015г.

COFFEE TABLETING AUTOMATIC MACHINE

Ivan Shopov

***Abstract:** Increasing distribution receives marketing of coffee in the form of tablets, wrapped in filter paper – so called "Coffee pods". They are united by the standard ESE- Easy Serving Espresso. Machines adapted for use of tablets gradually overtaken sales of classic espresso machines. In this context arises the need for the development of Bulgarian construction automatic tableting coffee. The report examined the structure of an automatic tableting coffee machine. It has a compact modular design with performance 60 pcs. / Min., occupies a small production area, is produced with elements and materials that are readily available in the country and is suitable for use by small and medium enterprises.*

Данни за автора:

Иван Николов Шопов , доктор инж., катедра „МУ” при ФМУ, Технически Университет – София, Филиал Пловдив, Р. България, Пловдив, бул. “Цанко Дюстабанов” № 25, тел. 0885537762, e-mail: ivan_chopov@abv.bg