

**ПРОЦЕС ПРОЈЕКТОВАЊА ПАПИРНЕ ВРЕЋЕ СА ВЕНТИЛОМ****THE PROCESS OF DESIGNING A PAPER VALVE BAG**Душко Радовановић, Гојко Владић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ГРАФИЧКО ИЖЕЊЕРСТВО И ДИЗАЈН**

**Кратак садржај** – У раду су представљене папирне вреће подијелене на основу својих структуралних и функционалних особина. Детаљно је описан процес производње врећа полазећи од пројектовања производа, преко производног процеса до складиштења. У практичном дијелу је представљен процес пројектовања производа са свим корацима цртања техничког цртежа и обраде дизајна до фазе издавања радног налога.

**Кључне речи:** Амбалажа, папирне вреће, вентил вреће

**Abstract** – This article presents paper bags classified on the basis of their structural and functional properties. The process of bag production, from product design, through production process to storage, is described in detail. The practical part presents the process of product design with all the steps from creation of technical drawing and processing the design up to the work order stage.

**Keywords:** Packaging, paper bags, valve bags

**1. UVOD**

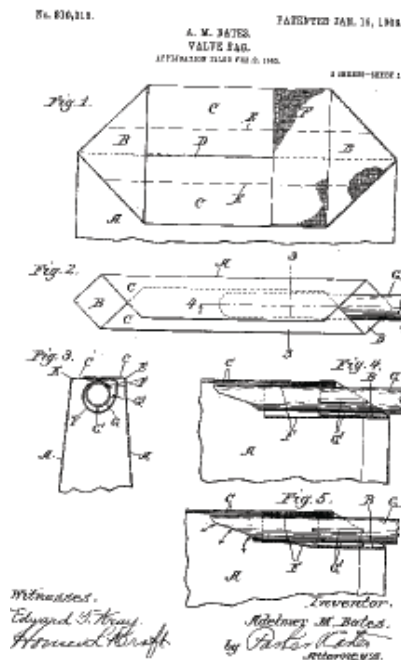
Тканина и папир су најстарији облици флексибилне амбалаже који су у почетку коришћени за заштиту деликатних предмета од вредности или за чување малих комада хране. Када су људи почели да купују намирнице, требало је да их однесу кући, а произвођачи су морали да пронађу начине да дистрибуирају своје производе. Вреће од памука су коришћене за складиштење брашна и шећера средином XIX вијека, али када је испорука памука била прекинута у Америци током грађанског рата памучне вреће су замјењене папирним. У то вријеме почиње употреба лијепљених папирних врећа умјесто памучних врећа за паковање брашна [1].

Сенатор Џејмс Аркел је био отац индустрије папирних врећа, године 1859. заједно са Адамом и Бењамином Смитом, трговцима сувом и прашкастом робом, су одштампали своје прве вреће на ручној преси [2]. Године 1902. Аделмер М. Батес у сарадњи са Џоном Корнелом почиње производњу првих вентила за папирне вреће (слика 1). Након што је вентил врећа развијена, Батес је почео да развија опрему за пуњење своје нове вреће.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Гојко Владић, ванр. проф.

Иако су се многи гранулирани производи могли ефикасно напунити у вентил вреће, највећа употреба била је концентрисана око производа у праху. Будући да је отвор вентил вреће много мањи од отвора отворених врећа, проток прашкастог производа може се боље контролисати [3].



Слика 1. Патент вентил вреће - А.М. Батес 1908. год.

**2. ВРСТЕ ПАПИРНИХ ВРЕЋА**

Вишеслојне папирне вреће су концентрична цријева од најчешће 2 до 4 слоја (ријетко 1 или више од 4) папира са различитим начинима затварања врећа. Конструкцијски вреће се разликују углавном у погледу тога да ли ће се врећа пунити као отворена врећа или кроз вентил, што опет зависи од производа и начина даљег руковања.

Прва и основна подјела папирних врећа је на отворене вреће и вентил вреће. Свака од њих се може подијелити на основу конструкцијских разлика тј. по броју слојева папира, да ли садрже заштитне слојеве или специфичне апликације, на вреће са и без фалте (бочни превој) као и по начину затварања. На нашем тржишту најчешће наилазимо на вреће од 2 до 4 слоја са граматурама папира од 60 г до 90 г иако постоје и верзије једнослојних врећа са граматурама од 120 г. Такође, најчешћи начин затварања вреће је лијепљење као и шивење док је доста ређе затварање специјалним термичким третманима.

Основну подјелу папирних врећа можемо направити на следеће врсте и подврсте:

1. Отворене папирне вреће
  - Отворена шивена врећа са и без фалте
  - Отворена варена (енгл. Pinch) врећа са и без фалте
  - Отворена двоструко пресавијена лијепљена врећа са и без фалте
  - Отворена лијепљена блок дно (SOS) врећа
  - Отворена лијепљена врећа
2. Вентил (затворена) папирна врећа
  - Шивена вентил врећа
  - Лијепљена и шивена вентил врећа
  - Лијепљена вентил врећа

Због развоја технологије производње врећа, лијепљене отворене и лијепљене вентил вреће су преузеле примат у употреби у пракси.

### 2.1. Отворене папирне вреће

Отворене вреће су папирне вреће које су прве развијене због својих једноставнијих конструкцијских карактеристика. Отворене вреће се најчешће производе у димензијама ширине од 25 до 70 цм, док су доста рјеђе оне са мањом ширином. Најчешћа употреба отворених папирних врећа је за паковање зрнастих и прашкастих производа на једноставнијим системима за паковање.

### 2.2. Вентил (затворене) папирне вреће

Вентил врећа је затворена на оба краја током процеса производње и укључује отвор за потребе пуњења у једном углу тј. вентил. Конструкција вреће са вентилом може се подијелити на сличан начин као и код отворених врећа на шивене и залијепљене врсте, а затим на варијанте са и без фалте. Вентил вреће се користе за аутоматско пуњење производа у праху, гранулама и сипкастом стању. Више намјенске вреће могу се користити за индустријске производе као што су цемент, вапно и љепила, као и прехранбени производи као што су шећер, брашно и храна за животиње.

#### 2.2.1. Врсте вентила

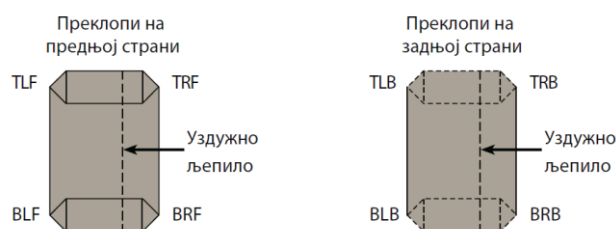
Вентили који се могу уградити у вреће су много бројни и разноврсни, могу бити унутрашњи или спољашњи. Вентили се уграђују у врећу процесом шивења или лијепљења. Могу се користити различите врсте материјала, на пример папир, ПЕ, а ријетко итекстил. Посебни премази су такође у употреби како би се омогућило да се вентил топлотно завари коришћењем топлог ваздуха, високе фреквенције или ултразвука. Спољни вентили могу бити опремљени резом за отварање прстом, да би им олакшалио тварање. Ако је потребно, неки вентили могу бити ужи од краја вреће. Све ове карактеристике диктирају захтјеви коначног купца, карактеристике производа који се пакује али и врста пунилице која се користи у производном процесу. На основу свих наведених карактеристика можемо направити основну подјелу на вентиле за шивене вреће и вентиле за лијепљене вреће. Вентил за лијепљене вреће можемо подијелити на 4 основна и најзаступљенија типа:

- А вентил
- ВЛР вентил
- ВЛО вентил и
- ВЛОПЕ вентил.

#### 2.2.2. Одређивање позиције вентила

Позиција вентила представља важну информацију како за залијепљене тако и шивене вреће. У процесу дефинисања будућег изгледа вреће веома је важно на ком мјесту ће се налазити вентил. Ова информација је посебно важна код аутоматских пунилица гдје врећа након пуњења пролази процес транспорта на траци и слагања на палету помоћу робота.

Одређивање позиције вентила дефинисано је стандардом BS EN 26591-1 у којем је прецизирано држање вреће приликом одређивања позиције. Са уздужним љепилом окренутим назад и помјереним на десну страну, када се гледа одозго, положај вентила може бити описати као Горе (Top) или Доле (Bottom), као Лијево (Left) или Десно (Right) и као Напријед (Front) или Назад (Back) као што је приказано на слици 2.



Слика 2. Одређивање позиције вентила

#### 2.3. Димензије празних врећа

За димензије празних врећа се узимају вањске димензије ширине, дужине, дна и ако је вентил врећа вентила. Добијене вриједности су неопходне како би могли планирати утрошак материјала у процесу производње врећа. Такође на основу добијених димензија можемо израчунати димензије напуњених врећа како би одредили начин даљег палетизирања и одлагања производа.

За израчунавање ширине папира користимо формулу (1):

$$P = b + b + 20 \text{ мм} \quad (1)$$

За израчунавање дужине одсјечка вентил (2) и отворене вреће (3) користимо следеће формуле:

$$L = a + c + 40 \text{ мм} \quad (2)$$

$$L = a + \frac{1}{2} c + 20 \text{ мм} \quad (3)$$

гдје је а = дужина, b = ширина вреће и с = ширина дна/вентила.

#### 2.4. Запремина празних врећа

Запремина вреће представља основну информацију у димензионисању вреће за одређени производ који се пакује. На основу информације о тежини производа који треба да стане у врећу и његове насипне густине материјала израчунавамо потребну запремину вреће. На основу добијене запремине вреће можемо одредити димензије празне вреће.

## 2.5. Перфорација папирних врећа

Перфорација слојева омогућава излазак ваздуха из вреће који је ушао у врећу у току процеса пуњења вреће садржајем. Површина перфорације и густина зависи од врсте производа тј. његове гранулације и специфичне тежине, брзине пунилице као и порозности материјала коришћеног за израду вреће. Поред наведене улоге перфорације, перфорирањем микро перфорацијом вањског слоја папира добијамо повећање трења на површини вреће чиме се смањује шанса клизања вреће са палети. Разликујемо двије основне врсте перфорације по мјесту перфорирања а то су:

- уздужна перфорација
- попречна (вентил) перфорација.

## 3. ПРАКТИЧНИ ДИО – ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПРОИЗВОДА

Пројектовање производа представља основни корак у процесу производње папирних врећа. Поред тога, овај корак можемо назвати симулацијом производње јер представља предвиђање и дефинисање свих корака који прате процес производње. Пројектовање производа подразумјева два корака и то конструисање производа и обраду дизајна. Конструисање производа подразумјева израду техничког цртежа комплетне вреће и свих потребних алата за реализацију производње. Обрада дизајна је корак у којем се дизајн адаптира датој врећи и дефинише припрема за израду клишеа у скалду са карактеристикама штампарске машине.

### 3.1. Израда техничког цртежа

Израда техничког цртежа започиње дефинисањем основних информација о врећи на основу којих се израђује технички цртеж. Основне информације дефинишемо на основу прорачуна из жељене запремине вреће и захтјева купца на основу тражених карактеристика. За почетак израде техничког цртежа потребно је да знамо: ширину вреће, дужину вреће, ширину вентила, ширину дна, врсту вентила и позицију вентила. Цртање техничког цртежа се врши у програму Аутокед (Eng. Autocad).

Израду техничког цртежа вреће можемо подијелити у 4 основна корака:

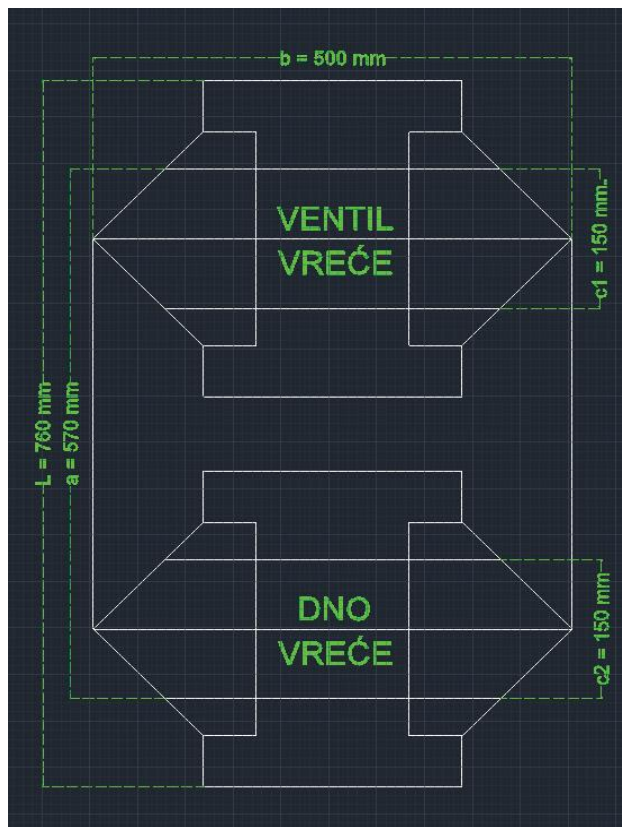
- цртање дна и вентила вреће
- конструисање нацрта вреће
- цртање алата љепила дна и вентила вреће
- цртање мреже вреће

#### 3.1.1. Цртање дна и вентила вреће

Цртање дна и вентила вреће представља први корак у изради техничког цртежа и на основу исцртаних дна и вентил стране вреће дефинишемо комплетну врећу и површине дна и вентила (слика 3). У дефинисане површине дна и вентила накнадно уцртавамо алате љепила.

#### 3.1.2. Конструисање нацрта вреће

Као што је у претходном тексту наведено, уколико су дно и вентил исте ширине, црта се само једна страна завршетка вреће и копира се за другу страну. Уколико дно и вентил нису исте ширине, сваки крај се црта засебно уз коришћење претходно наведених правила цртања.



Слика 3. Основни цртеж вреће са дефинисаним површинама дна и вентила

#### 3.1.3. Цртање алата љепила дна и вентила вреће

Цртање алата љепила дна и вентила вреће (слика 4), након обезбјеђивања добре геометрије вреће, представља један од најважнијих корака у процесу пројектовања производа. У првом кораку цртамо алате љепила дна која су по структури једноставнији од алата љепила вентила.



Слика 4. Нацрт вреће са комплетним техничким цртежом алата љепила

Алати љепила дна се састоје од једног попречног преклопног љепила и два мала уздужна љепила која се у пракси називају “чизме”. Алати љепила вентила су сложенији од алата љепила дна због структуре вентила условљене уметнутим слојем папира и полиетилена који чине вентил.

Алати љепила вентила се састоје од “чизма” љепила и попречног преклопног љепила као и вентил љепила које има функцију лијепљења вентила за врећу.

