

## 1. Úvod

Učebnice, *Výroba obalů I*, se svým obsahem zaměřuje na technologii výroby obalů z papíru, kartonů a lepenek. Ty mají na celkovém objemu výroby obalů z různých materiálů v celém světě největší podíl. Papír, karton a lepenka jsou materiály, které ve srovnání s jinými obalovými materiály mají řadu předností ke kterým patří především široká přírodní surovinová základna - dřevní hmota, využití použitých výrobků z nich jako druhotné suroviny - recyklovatelnost a v neposlední řadě relativně nízké výrobní náklady. To jsou významná ekologická a ekonomická hlediska, která společně s rozvinutou technikou výroby a širokou oblastí možnosti využití, zajišťují obalům z papíru, kartonů a lepenek stabilní pozici na obalovém trhu ve světě i v další perspektivě. Od prvního vydání této učebnice v roce 1985 vykázal technický rozvoj ve výrobě obalových prostředků z papíru, kartonů a lepenek výrazný pokrok, nejen v oblasti výrobní techniky, ale i v oblasti technologických poznatků a teoretických znalostí fyzikálně mechanických a chemických jevů v technologických principech jednotlivých výrobních postupů. Jejich rozsah se všemi aspekty dnes nelze obsáhnout v jedné učebnici. Tato učebnice má za úkol poskytnout přehled o současných poznatcích v jednotlivých základních technologických postupech a jejich principech, které se v různých variantách používaly, používají a budou používat, jak u jednoduchých strojů a v automatických výrobních linkách, ovládaných nejmodernější elektronickou a počítačovou technikou. Teorie základních technologických principů mechanického zpracování papíru, kartonů a lepenek a s nimi související změny stavu v průběhu jejich zpracování, použití nástrojů, jejich geometrie a vlivy působící na optimální kvalitu vyráběných polotovarů a výrobků, jsou výsledkem dlouhodobých zkušeností, ověřených výrobní praxí. Vychází z vědeckotechnických poznatků uplatněných v technologických principech, ověřovaných dokonalými zkušebními metodami a z jejich důkladného vyhodnocování. Využívají je výrobci zpracovatelských strojů a nástrojů, dodržují je jejich uživatelé a respektují konstruktéři a návrháři obalů. Matematické a geometrické výpočty stavů, rozměrů, obsahů, počtů, hmotností a množství zpracovávaných materiálů se v podstatě nemění a nebudou měnit. Jejich automatizace využitím počítačové techniky je jen usnadňuje, avšak nevysvětluje. Všechny v učebnici pojednané technologické postupy a jejich principy, metody matematických a fyzikálních výpočtů jsou tedy návodné a patří do základních znalostí odborníka ve výrobě obalů z papírů, kartonů a lepenek. Má-li být dobrým a aktuálně informovaným odborníkem, musí pravidelně sledovat odbornou literaturu a zahrnovat do svých odborných informací všechny změny a nové poznatky, které soustavně přináší a bude přinášet technický rozvoj. Technologie výrob jednotlivých druhů obalů z papírů, kartonů a lepenek je obsahem učebnice *Výroba obalových prostředků II*, jejíž obsah se zaměřuje na výrobní procesy jednotlivých druhů obalů v různých variantách možnosti výroby. V těchto variantách jsou řazeny technologické postupy do sledu, ve kterém probíhá výrobní proces určitého druhu obalu, od vstupu materiálu, přes výrobu polotovarů, až po finální zhotovení výrobků. Výrobní postupy řadí do technologických schémat výrob a nezabývá se již jejich principy. Studium výrobních procesů těchto výrob navazuje na znalosti výrobních postupů a jejich principů, které zahrnuje tento I. díl

Autor

## 1.1. Výroba obalů z papírů, kartonů a lepenek

Obaly vyráběné z papírů, kartonů a lepenek se podle účelů použití technologií výrob a použitých materiálů na výrobu rozdělují do těchto skupin:

### A. Obaly z lepenek

- ✎ těžká kartonáž z plných lepenek (lepenky nad 1000 gm<sup>2</sup> - nesprávně "hladkých lepenek")
- ✎ lehká kartonáž z vlnitých lepenek
- ✎ skládatelné kartonáže ze skládačkových lepenek a potravinářských kartonů
- ✎ potažená kartonáž
- ✎ kelímky a pohárky z kelímkových kartonů
- ✎ vinutá kartonáž
- ✎ lepenkové sudy a kbelíky

### B. Obaly z papírů

- ✎ papírové pytle
- ✎ papírové sáčky a tašky
- ✎ obálky a obchodní tašky
- ✎ obalové papíry (pro mechanizované balení)
- ✎ balicí papíry

### C. Pomocné obalové prostředky

- ✎ lepicí pásy
- ✎ tácky a porcové podložky
- ✎ etikety
- ✎ závěsky
- ✎ papírová vlna a fixační prvky

Zpracování papírů, kartonů a lepenek na obaly i jiné papírenské výrobky, zajišťují jednak přímo závody papírenské výroby, kdy zpracování navazuje přímo na prvovýrobu papírů, kartonů nebo lepenek a jednak samostatné zpracovatelské závody, které tyto materiály od závodů papírenské prvovýroby nakupují. Vedle výroby obalů z papíru, kartonů a lepenek, které zpracovávají podstatnou část produkce papírenské prvovýroby (až 50%), zajišťují oba druhy výrobců také:

- ✎ výrobu kancelářských a registračních potřeb (např. odkládací mapy, rychlovazače, pořadače, kancelářské bloky, kartotékové listy, obchodní knihy, děrné štítky, kotoučky do pokladen, počítačové kotouče a psací podložky)
- ✎ výrobu školních potřeb (např. sešity, kreslicí bloky, bloky a zápisníky, dopisní papíry a karty, alba a památníky, zásobníky na známky, dětské hry, leporela a další)
- ✎ výrobu výrobků pro technické účely (např. textilní dutinky, těsnění, voštiny, papíry pro registrační záznamy, papírové filtry, trubice, telegrafní a dálnopisné kotoučky)

- ✎ výrobu výrobků pro hygienické účely (např. ubrousky a utěrky, kapesníky, toaletní papíry, ručníky, sanitární výrobky, cigaretové dutinky a papíry)
- ✎ výrobu výrobků pro výzdobu a dekorační účely (např. tapety, vzorové papíry, úklidové papíry a jiné).

Ve výrobních procesech ostatních uvedených výrob, jsou ve velmi četných případech používány shodné technologické postupy a principy, které jsou používány ve výrobě obalů. I když mají rozdílné technologické procesy výrob, sestávají tyto výrobní procesy ze základních technologických postupů a principů zpracování papírů, kartonů a lepenek.

Poměrně značná část prvovýroby papírů, kartonů a lepenek nespĺňuje všechny žádoací vlastnosti, které vyžaduje polygrafická výroba, moderní obalová technika i některé jiné účely použití. Proto jsou tyto materiály různými způsoby, zpravidla povrchově, zušlechťovány.

Technologie zušlechťování představuje v papírenském průmyslu specifický obor a má svoje výrobní postupy a principy. Výroba zušlechťovaných papírů, kartonů pro polygrafické účely (optické vlastnosti - stupeň bělosti, lesk, hladkost, uzavřenost povrchu), je převážně zajišťována v závodech papírenské prvovýroby.

Zušlechťování papírů, kartonů a lepenek pro obalové účely zajišťují jednak závody papírenské prvovýroby (např. natírání a zušlechťování kartonů a lepenek pro dobrou potiskovatelnost, odolnost proti vlhkosti a vodním parám, pevnost za mokra, nepropustnost pro tuky, svařovatelnost, adhezivní a dehezivní vlastnosti, hořlavost, ochrana proti korozi a pro jiné vlastnosti) a jednak závody, které zpracovávají nakupované základní materiály na obaly i jiné výrobky od závodů papírenské prvovýroby.

Zušlechťovací postupy se stávají v moderní technologii výroby obalů z papíru, kartonů a lepenek, součástí kombinovaných strojů a moderních výrobních linek, které zušlechťují obalové materiály žádoacími obalově funkčními barierovými vlastnostmi (např. nepropustnosti pro vlhkost, tuky plyny, vzduch, nebo svařovatelností, fungicidností a jinými vlastnostmi). Umožňují rovněž slepování různých druhů těchto materiálů na lamináty. Tyto některé postupy zušlechťování se dnes řadí do kategorie technologických postupů zpracování papírů, kartonů a lepenek.

Ve výrobě obalů z papírů, kartonů a lepenek jsou používány ve značném rozsahu tiskové techniky. Technologie tisku ve zpracování předloh k reprodukci pro výrobu tiskových forem, výroba tiskových forem a vlastní tisk různými tiskovými technikami, je samostatným oborem a předmětem výuky. V současné době se ve výrobě obalů (ze všech druhů materiálů používá především flexotisk, který představuje v celém světě největší podíl, ofsetový tisk, hlubotisk, nepřímý tisk z výšky, sítotisk a omezeně knihtisk. Vedle základních tiskových technik se používá tisk ražebními fóliemi, bronzování, lakování a reliéfní ražba.

Ve výrobě potištěných obalů a obalových materiálů jsou tiskové techniky samostatnými technologickými postupy - tisk na tiskových strojích. Zpracovatelské postupy na ně navazují, nebo jim i předcházejí.

U kombinovaných tiskových a zpracovatelských strojů, jsou tiskové jednotky jejich součástí. Tisk zpravidla předchází dalším zpracovatelským postupům a jejich mechanické principy mohou kvalitu potisku i provedení polotovarů přímo ovlivňovat. Stejně tak u kombinovaných automatických výrobních linek jsou tiskové jednotky vřazeny ve výrobním procesu. Obsluhy

takovýchto strojů vyžadují znalosti jak v oboru tisku, tak i v oboru zpracování papíru, kartonů a lepenek na obaly a obalové materiály.

V technologii tisku mají tiskové techniky používané ve výrobě obalů svůj název - obalové tiskové techniky. Jejich specifičnost je dána nejen jejich kombinací se zpracovatelskými postupy. Liší se především tím, že na rozdíl od polygrafické výroby, kde si výrobci mohou volit druh potiskovaného materiálu pro daný účel a použitou tiskovou techniku, musí ve výrobě obalů být potiskovány materiály, které mají především obalově funkční vlastnosti a jejich potiskovatelnost je mnohdy až druhořadá. Podle toho jsou voleny nejvhodnější tiskové techniky, případně se materiály pro možnost potisku upravují (předlakováním, odmaštěním, ionizací).

Specifičnost je i v tom, že ve výrobě potištěných spotřebitelských obalů, musí být v obou technologiích zajištěna zdravotní nezávadnost všech použitých materiálů. Obaly nesmí vykazovat jakékoliv pachy, nebo jakkoliv negativně ovlivňovat kvalitu zboží, které se do nich balí. V tom spočívají určité specifičnosti obalových tiskových technik. Použité tiskové principy se u nich v podstatě nemění.

## 1.2. Technologické postupy ve zpracování papíru, kartonu a lepenek

Technologické postupy zpracování papíru, kartonu a lepenek se rozdělují do skupin:

- ✍ řezání
- ✍ vysekávání
- ✍ tvarování
- ✍ spojování
- ✍ zušlechťování
- ✍ ostatní postupy

Do skupiny **řezání** se řadí technologické postupy, kterými se provádí řezání papírů, kartónů a lepenek v kotoučích, z kotoučů na kotoučky, archy nebo na jednoduché přířezy. Řezání jednotlivých archů na přířezy a řezání archů ve stozích na přířezy. Při řezání se využívá hlavně principů stříhu a řezu, ale také proudu vody a laserového paprsku.

Do skupiny **vysekávání** se řadí technologické postupy, kterými se vysekávají z pásů nebo archů papírů, kartónů a lepenek, výseky nejrůznějších geometrických tvarů nebo stohy přířezů různých tvarů ze stohů a archů. Pro vysekávání se používá principů řezu i stříhu a dílčí útvary zhotovené vysekáváním se běžně nazývají přířezy nebo výseky.

Do skupiny **tvarování** se řadí technologické postupy přípravné, kterými se na papíru, kartónu a lepence v arších nebo přířezech vytvářejí tvarováním linek ohybu podmínky k tomu, aby tyto materiály při ohybu v hranách a při skládání nepraskaly, nebo se vytváří podmínky pro linky oddělování. Ve skupině primárního tvarování jsou zařazeny postupy, při nichž se z plochých papírů, kartónů nebo lepenek tvarují prostorové útvary, polotovary, nebo výrobky, včetně zvlňování. Ve skupině sekundárního tvarování jsou řazeny postupy, při nichž se primárně tvarované polotovary dokončují do hotových výrobků.

Do skupiny **spojování** se řadí postupy při kterých se různé druhy upravených polotovarů - přířezů spojují do hotových, zpravidla skládatelných obalů nebo polotovarů slepováním, sešíváním, svařováním, nýtováním, šitím nebo skládáním.

Do skupiny **zušlechťování** se řadí postupy, kterými se papíry, kartóny a lepenky nebo polo-

tovary z nich vyrobené ve zpracovatelských výrobních procesech zušlechťují, pro dosažení potřebných vzhledových nebo obalově funkčních vlastností. Řadí se mezi ně i postupy slepování vrstev a potahování.

Do skupiny **ostatní postupy** se řadí postupy, kterými se doplňují stroje a zařízení, aby mechanizovaly nakládání - vykládání archů nebo přířezů, vedení archů ve strojích, odvíjení a navíjení kotoučů nebo dílčích kotoučků. Upravují tahy a vedou pásy zpracovaných materiálů mezi jednotlivými zpracovatelskými postupy u kombinovaných strojů a nezbytně doplňují základní zpracovatelské postupy, používané ve zpracování papírů, kartónů a lepenek, v soustavách kombinovaných strojů a výrobních linek.

Všechny technologické postupy využívají různě fyzikálně - mechanické principy, kterými se přetváří papír, kartón a lepenka z výchozích materiálů na polotovary a hotové výrobky, při větším nebo menším podílu lidské práce, kterou vyžaduje jejich obsluha a ovládání při rozdílné spotřebě energií.

Používané stroje mechanizující technologické postupy ve výrobních procesech obalů jsou:

- ✎ jednoúčelové - jejich použití ve výrobním procesu je omezeno na určitý výrobní úkol
- ✎ víceúčelové - používané ve více technologických procesech, jejich dílčí technologické postupy jsou řazeny v různých sestavách.

Jednoúčelové a víceúčelové stroje se rozlišují podle počtu vykonávaných technologických postupů na:

- ✎ jednoduché - které vykonávají jeden výrobní postup, zpravidla na základě neměnného technologického principu,
- ✎ kombinované - které v jednom sledu vykonávají dva i více výrobních postupů s neměnnými, nebo měnitelnými a seřiditelnými principy,
- ✎ automatické výrobní linky - které mechanizují sestavu postupů v celém výrobním procesu, nebo v jeho podstatné části.

Moderní technika výroby přináší neustále nová zdokonalení kombinovaných strojů a automatických výrobních linek, k jejichž ovládání a průběžné kontrole kvality výroby, využívá elektroniky, automatizaci seřizování podle nastavených programů, počítačových a audiovizuálních prvků a poskytuje podmínky pro jejich optimální využití a pro dosažení optimální kvality výroby.

Mechanizuje a automatizuje přípravu výroby, výrobu nástrojů, vzorkování obalů, zpracování podkladů pro výrobu tiskových forem, pro zajištění geometrické souhlasnosti grafické úpravy s geometrickými tvary obalů v prostorovém stavu. Vznikají specializované, moderní techniky vybavení, výrobci nástrojů, kteří operativně uspokojují potřeby výrobců obalů, zkvalitňují podmínky pro dosažení vysoké kvality výroby a její ekonomické efektivnosti.

V základních technologických postupech zpracování papíru, kartónu a lepenky a v jejich principech k zásadnějším změnám nedochází. Jsou obohacovány výrobními zkušenostmi. Zásadou moderní přístrojové techniky na zkoušení fyzikálně - mechanických vlastností zpracovávaných materiálů jsou zjišťovány optimální podmínky pro jejich průběh a využívání.

Jsou doplňovány a aplikačně přizpůsobovány některým novým nebo zpracovávaným základním nebo pomocným materiálům.

### Schématický přehled technologického procesu zpracování papíru a lepenek ve výrobě obalů

