

INTROLIGATORSKIE OPERACJE JEDNOSTKOWE

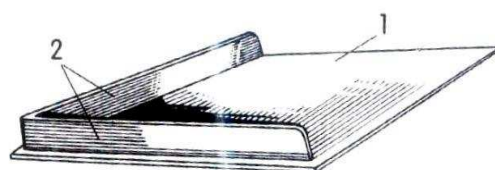
Wyrównywanie arkuszy w stosie. Krojenie i cięcie wytworów papierniczych

Wyrównywanie arkuszy w stosie

Wyrównywanie arkuszy w stosie jest pierwszą operacją w introligatorni. Często występuje ona z operacją krojenia arkuszy na krajarkach jednonożowych.

Operacja wyrównywania jest konieczna tylko wtedy, gdy otrzymany stos jest uformowany nieprawidłowo, tzn., że istnieją przesunięcia arkuszy w stosie względem siebie, które mogą dochodzić nawet do 5 mm. Wyrównywanie arkuszy w stosie wykonuje się przy użyciu maszyn zwanych **wyrównywarkami**, potocznie zwanymi **utrząsarkami** lub ręcznie.

Wyrównywarka ma stół ustawiony ukośnie, na którym ustawia się niewysoki stos arkuszy. Do stosu utrząsarki jest podłączone urządzenie wprawiające go w szybki lecz niewielki ruch drgający. Wyrównywanie arkuszy ułatwia też powietrze wprowadzane pomiędzy arkusze. Dlatego stos przed położeniem na stół rozluźnia się ręcznie przez wyginanie na stole i pomiędzy arkusze papieru wprowadza się powietrze. Niektóre wyrównywarki mają z boku zainstalowane urządzenie nadmuchujące powietrze pomiędzy arkusze stosu.



Rys. 1. Stół utrząsarki do wyrównywania arkuszy w stosach: 1 – stół pochylony jednym narożnikiem do dołu, 2 – opory [3, s. 196].

Wyrównywanie arkuszy w stosie jest tym łatwiejsze, im tarcie między arkuszami jest mniejsze, na przykład jeśli mają one gładszą powierzchnię lub mniejszy format, a także jeśli stosy są niższe. Łatwiejsze jest również wyrównywanie arkuszy sztywniejszych, gdyż w mniejszym stopniu ocierają się o siebie przy swobodnym spadaniu. Ponieważ wyrównywanie arkuszy następuje przy ich swobodnym spadaniu dlatego im większa jest masa pojedynczego arkusza, tym wyrównywanie jest łatwiejsze.

Na wyrównywanie arkuszy papieru ma wpływ również jego wilgotność. Przy małej wilgotności papieru na jego powierzchni gromadzą się ładunki elektrostatyczne, które powodują szepianie się poszczególnych arkuszy ze sobą, co utrudnia ich wyrównanie. Zbyt duża wilgotność papieru też utrudnia wyrównywanie, gdyż papier uzyskuje wtedy bardziej szorstką powierzchnię i staje się mniej sztywny.

Wyrównywanie arkuszy w stosie może być konieczne dla wytworów papierniczych o różnej jakości i gramaturze. W niektórych przypadkach wyrównywanie przez utrząsanie jest niemożliwe. Dotyczy to na przykład bibuły o bardzo szorstkiej powierzchni ze względu na zbyt duże tarcie lub bibuły bardzo cienkiej, o małej sztywności. Takie wytwory papiernicze trzeba wyrównywać ręcznie przez układanie arkusz po arkuszu.

Wyrównywanie wykonuje się również dla innych elementów otrzymywanych w stosie: składek, wkładów lub opraw. Wyrównywanie półproduktów i produktów introligatorskich jest znacznie łatwiejsze niż arkuszy papieru ze względu na mniejszy ich format, dużą sztywność oraz dużą masę.

Operacja wyrównywania ma wpływ na jakość i dokładność krojenia. Żądana dokładność krojenia wynosi 1mm.

Krojenie wytworów papierniczych

W procesach introligatorskich często występuje potrzeba podziału różnych surowców i półproduktów na części. Podziałowi temu podlegają najczęściej wytwory papiernicze: papier i tektura.

W introligatorstwie rozróżnia się dwa rodzaje operacji technologicznych, za pomocą których można dokonać podziału materiałów: krojenie i cięcie. Krojenie jest powszechnie stosowaną operacją podziału materiałów w introligatorstwie. Narzędziem krojącym jest odpowiednio ukształtowany nóż, który przechodząc przez materiał dzieli go na części. Przy prawidłowo wykonanej operacji krojenia nóż nie powoduje powstawania rozdrobnionych cząstek materiału takich jak pył, strzępki itp. Otrzymuje się natomiast części pasujące do siebie, a ich powierzchnie są gładkie i równe.

W procesach introligatorskich wykonuje się różne operacje krojenia. Wyróżnia się wśród nich: przekrawanie, okrawanie, wykrawanie, wiercenie i nadkrawanie. Krojenie jest również wykorzystywane przy perforowaniu.

Przekrawanie

Przekrawanie jest w introligatorstwie najczęściej wykonywaną operacją krojenia. Przekrawaniem nazywa się rodzaj krojenia materiału na części wzdłuż linii prostej, bez względu na to, czy przekrojone części podlegają dalszej obróbce introligatorskiej. Przekrawanie jest wykonywane na krajarkach jednonożowych, krajarkach z nożami krążkowymi, nożycach introligatorskich.

Okrawanie

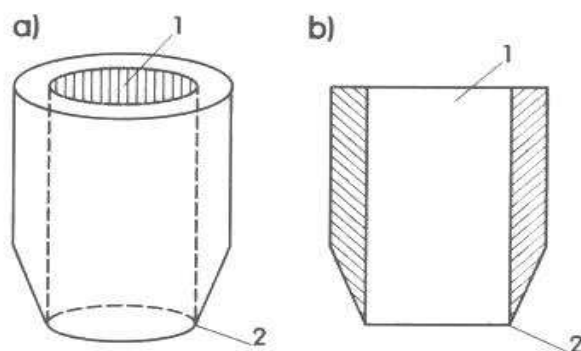
Okrawanie jest rodzajem krojenia, w którym przy zastosowaniu wielu przekrawań uzyskuje się wyrównanie półproduktu lub arkuszy materiału do odpowiedniego formatu. Okrawanie wykonuje się najczęściej na krajarkach trójnożowych. Na tych krajarkach okrawa się wkłady lub oprawy z trzech stron. Okrojeniu nie podlega grzbiet wkładu lub oprawy. Okrawanie wkładów lub opraw może być wykonywane na krajarkach jednonożowych przez zastosowanie trzech kolejnych przekrawań.

Wykrawanie

Wykrawanie wykonuje się narzędziem zwanym **wykrojnikiem**, na urządzeniu zwanym wykrawarką. W introligatorstwie używa się trzech rodzajów wykrojników:

- przelotowe,
- płytowe,
- rotacyjne.

Wykrojniki **przelotowe** wykonuje się z bloku stalowego, w którym wykonuje się otwór o wymiarach i kształcie takich samych, jak wymiar i kształt wykrojów. Szlifuje się ukośnie ścianki w tych wykrojnikach tak, aby przy wykonywanym otworze powstało ostrze.



Rys. 2. Widok i przekrój wykrojnika przelotowego a) widok, b) przekrój; 1 – otwór, 2 – ostrze [3, s. 201].

Wykrojniki przelotowe służą do wykrawania stosów użytków, najczęściej etykiet. Wykrawanie odbywa się przez wepchnięcie wykrojnika w stos z wydrukowanymi użytkami, które wchodzą w otwór wykrojnika i są stamtąd wyjmowane lub przechodzą przez cały otwór wykrojnika.

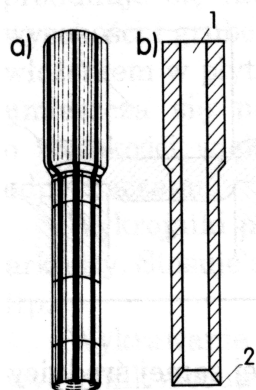
Wykrojniki **plytowe** wykonuje się w płycie np. sklejki, tworzywa sztucznego itp. W płycie wycina się najpierw piłką miejsca, które mają kroić materiał. Przy wycinaniu powstaje szczelina zwana rzazem, w której osadza się nóż. Noże do wykrojników płytowych produkuje się fabrycznie. Są to stalowe płaskowniki, o odpowiedniej wysokości i grubości, zastrzone z jednej strony.

Wykrojniki płytowe są przystosowane do wykrawania pojedynczych arkuszy. Stosuje się je do wykrawania pudełek, etykiet samoprzylepnych itp.

Wykrojniki **rotacyjne** są wykonywane tak samo jak płytowe, ale umieszczone na powierzchni cylindrycznej, nie płaskiej. Wykrawanie wykonuje się na wykrawarkach rotacyjnych. Wykrojniki rotacyjne są trudne do wykonania, droższe, ale wykrawanie jest znacznie bardziej wydajne i stosowane do bardzo dużych nakładów.

Wiercenie

Wiercenie wykonuje się w celu uzyskania dziurek w stosach wytworów papierniczych lub drukach umożliwiających przewlekanie przez nie sznurków, tasiemek czy nitów. Do wykonania otworów można zastosować wiertarki stołowe ze specjalnymi wiertłami z otworem w środku. Wiertła są wykonywane z rurki stalowej, zastrzone tak, że ostrze jest przy zewnętrznej powierzchni rurki. Wykonane krążki są odpadem i są usuwane przez środkowy otwór wiertła.



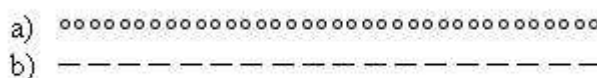
Rys. 3. Widok (a) i przekrój (b) wiertła, 1 – otwór, 2 – ostrze [3, s. 204].

Nadkrawanie

Nadkrawanie polega na krojeniu na niepełnej grubości wytworu papierniczego. Nadkrawanie wykonuje się w celu ułatwienia złamywania grubych tektur oraz w przypadku wykrawania materiałów samoprzylepnych. W pierwszym przypadku nadkrawanie wykonuje się nożami krążkowymi, a w drugim wykrojnikami płytowymi. Nadkrawanie można wykonać maszynowo w maszynach zwanych nadkrawarkami. Pracują one na zasadzie krajarek z nożami krążkowymi, mającymi jeden zaostrowany nóż współpracujący z rolką dociskającą nadkrawany materiał. Przy produkcji na małą skalę nadkrawanie może być wykonywane ręcznie. Nadkrawanie można wykonywać również wykrojnikami płytowymi na przykład materiałów samoprzylepnych.

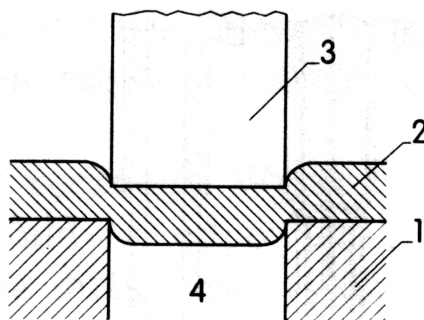
Perforowanie

Krojenie wykorzystuje się też do wykonywania **perforowania**. Operacja ta polega na osłabieniu wyrobu papierniczego wzdłuż założonej linii perforowania tak, aby przedzieranie wyrobu następowało wzdłuż tej linii. Perforowanie można uzyskać przez wykonanie szeregu dziurek lub odcinkowych przekrawań.



Rys. 4. Wygląd perforacji przez dziurkowanie (a) i odcinkowe przekrawanie (b) [3, s. 201].

W zależności od wytrzymałości wyrobu papierowego stosuje się różną średnicę dziurek i odstępów między nimi oraz różną długość odcinków przekrawanych i odstępów między nimi. Perforowanie przez dziurkowanie wykonuje się wykrojnikami specjalnej konstrukcji, składającymi się z metalowej listwy z otworkami, w które wchodzi zaostrowe, metalowe trzpień o takiej samej średnicy. Jeżeli między otworkami i trzpieniami położony zostanie arkusz wytworu papierniczego, zostaną w nim wykonane dziurki. Perforowanie takie wykonuje się na ogół w pojedynczych arkuszach.



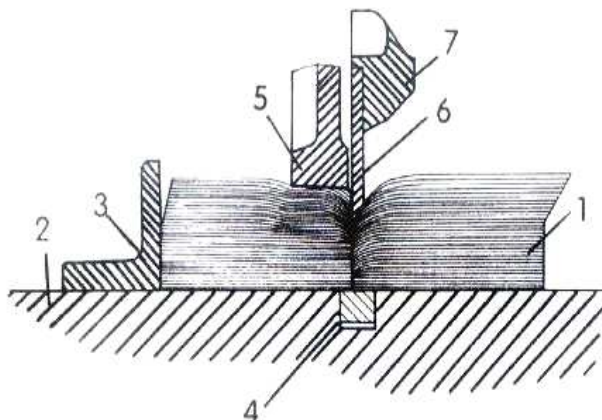
Rys. 5. Schemat perforowania przez dziurkowanie: 1 – płyta z otworkami 4, 2 – perforowany papier, 3 – trzpień [3, s. 203].

Perforowanie przez odcinkowe przekrawanie wykonuje się za pomocą płaskich noży w wykrojnikach płytowych lub za pomocą noży krążkowych z przerwami w ostrzu.

Krojenie na krajarkach jednonożowych i nożycami introligatorskimi

Krajarki jednonożowe są przystosowane do przekrawania stosu arkuszy równolegle lub prostopadle do poszczególnych boków stosu. Wyposażone są w urządzenie ustalające

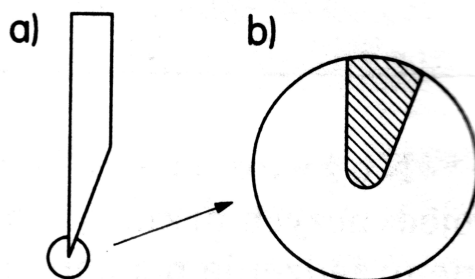
i wskazujące odległość krojenia, zwane belką oporową (tzw. siodełko) oraz urządzenie pomiarowe. Po ustawieniu na stole krajarki wyrównanego stosu arkuszy na stos opada belka dociskowa, która unieruchamia stos przez dociśnięcie go do stołu. Siła jej nacisku jest regulowana i zależy od wysokości krojonego stosu. Im niższy jest stos, tym mniejsza może być siła nacisku. Dlatego krojeniu powinien być poddawany stos o takiej wysokości, aby podczas krojenia nie nastąpiło przesunięcie się arkuszy ani też odcisnięcie belki dociskowej na wierzchnich arkuszach. Na tak przygotowany stos opada nóż. Nóż po dojściu do stołu zagłębia się nieco w niego. Dlatego w stole, w miejscu opadania noża, znajduje się wymienna listwa podnożowa (szpalta) wykonana z dość miękkiego materiału. Po przekrojeniu stosu nóż i belka dociskowa podnoszą się i krojenie jest zakończone.



Rys. 6. Schemat krojenia na krajarce jednołożowej: 1 – przekrawany stos arkuszy, 2 – stół krajarki, 3 – belka oporowa, 4 – listwa podnożowa, 5 – belka dociskowa 6 – nóż, 7 – belka nożowa, do której przymocowany jest nóż [3, s. 198].

Nóż w krajarce jednołożowej powinien spełniać odpowiednie parametry. Jego dolna część tzn. część krojąca ma kształt trójkątny. Płaszczyzna noża od strony belki dociskowej jest prostopadła do stołu krajarki, a płaszczyzna przeciwna jest ustawiona pod kątem ostrym do stołu krajarki. Kąt, jaki tworzą obie płaszczyzny noża przy ostrzu, zwany jest **kątem zaostrenia noża**.

Oprócz kąta zaostrenia noża istotnym jego parametrem jest **ostrość**. Nóż przy krojeniu powinien być jak najbardziej ostry. W powiększeniu ostrze noża wygląda jakby było zaokrąglone. Promień tego zaokrąglenia charakteryzuje ostrość noża. Im mniejszy jest promień zaokrąglenia, tym większa jest ostrość noża.



Rys. 7. Przekrój noża krajarki jednołożowej: a, b) ostrze noża w powiększeniu [3, s. 197].

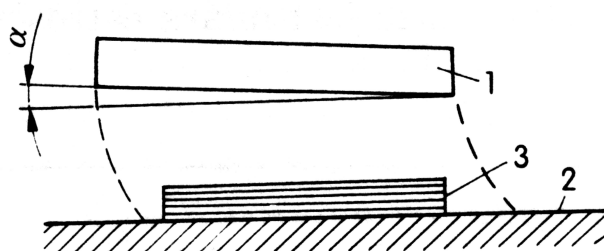
Nożem tępym nie można wykonywać krojenia, gdyż przechodząc przez papier nie kroi włókien znajdujących się na jego drodze, lecz powoduje ich wyrywanie. Powoduje to mocne

zmechanienie powierzchni oraz dużą jej szorstkość po krojeniu, co jest niedopuszczalne pod względem jakości.

Inną wadą noża powodującą wadliwe krojenie jest jego **wyszczerbienie**, które może wynikać na skutek natrafienia ostrza na jakiś twardy materiał (np. drut metalowy). Następuje wtedy miejscowe wyrwanie lub zagięcie ostrza noża. Takie uszkodzenie noża może spowodować wytworzenie rysy na powierzchni powstałej po krojeniu. Jest to wada niedopuszczalna przy okrawaniu lub przekrawaniu gotowych wyrobów.

Nóż do krajarek jest wykonywany z hartowanej stali. Szybkość stępienia noża zależy głównie od twardości krojonego materiału.

W krajarkach jednonożowych stosuje się specjalny ruch noża, **zwany „szablowym”**, co ułatwia krojenie. Ruch ten polega na tym, że nóż w położeniu górnym znajduje się pod pewnym kątem do stołu. Opadając, nóż zakreśla łuk i zmniejsza kąt, aż w momencie dotknięcia stołu nóż jest równoległy do niego.



Rys. 8. Schemat ruchu szablowego noża krajarki. 1 – nóż, 2 – stół, 3 – stos arkuszy [3, s. 198].

Mechanizmy krajarki jednonożowej

W każdej krajarce jednonożowej wyróżnia się trzy podstawowe mechanizmy:

- napędu noża,
- belki dociskowej,
- napędu siodełka.

Mechanizm noża

Nóż jest prostokątną płytą przymocowaną do masywnej belki nożowej. Częścią pracującą noża jest skośna, zaostzona krawędź–ostrze. W operacji krojenia nóż porusza się w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny stołu krajarki, przechodzącej wzdłuż linii cięcia. W nowoczesnych krajarkach stosuje się głównie pionowy i „szablony” ruch noża.

Przy krojeniu ryzy papieru korzystniejszy jest „szablony” ruch noża, ponieważ zapewnia on krojenie przy użyciu mniejszych sił. Przy krojeniu bardzo sprężystych lub twardych materiałów stosuje się pionowy ruch noża, ponieważ przesunięcia noża wzdłuż linii krojenia prowadzą do szybkiego tępienia się ostrza i otrzymuje się chropowatą powierzchnię krojenia.

Mechanizm belki dociskającej

Podstawowym zadaniem mechanizmu docisku jest zaciśnięcie ryzy arkuszy i utrzymanie jej w czasie krojenia. Ryza powinna być zaciśnięta tak, aby arkusze nie przesuwwały się w niej, a siła docisku zapewniała dostatecznie ściśle sprasowanie ryzy, zapobiegające zbyt wielkiej deformacji pod działaniem ostrzem noża i wyciągnięcia arkuszy spod belki dociskającej. Jest bardzo ważne, aby niezbędna siła docisku była osiągnięta przed rozpoczęciem operacji krojenia i nie zmniejszała się w czasie jego trwania. Belka powinna przytrzymywać ryzę

także w czasie podnoszenia się noża. Dlatego też belka powinna opuszczać się wcześniej niż nóż, a podnosić się później.

Siła nacisku belki:

- zbyt mała może spowodować przesunięcie arkuszy w stosie i krojenie nastąpi w nieodpowiednim miejscu,
- zbyt duża siła nacisku spowoduje powstawanie na wierzchu arkuszy śladów belki dociskowej.

Nacisk belki dociskającej, niezbędny technologicznie, zależy od wielu czynników:

- siły krojenia,
- wysokości ryzy,
- zawartości ryzy,
- wymagań dokładności krojenia.

Przy zwiększaniu nacisku zmniejsza się wielkość miejscowych, objętościowych odkształceń ryzy pod nożem, lecz wzrastają ogólne, sumaryczne deformacje w wyniku wspólnego działania belki dociskającej i noża. Zwiększenie siły nacisku belki dociskającej jest możliwe tylko do granic uzasadnionych technologicznie.

Najlepiej jest pracować przy najmniejszej sile nacisku, przy której utrzymywana jest zadana dokładność przebiegu operacji krojenia. Oprócz tego, że zwiększenia nacisku pojawia się niebezpieczeństwo trwałej deformacji powierzchni arkuszy w miejscach ich styku z krawędziami belki dociskającej oraz niebezpieczeństwo brudzenia świeżo zadrukowanych arkuszy.

Charakter i efektywność pracy mechanizmów docisku zależy od zachowania się papieru podczas prasowania i zasady działania mechanizmu.

Prasowanie ryzy przez belkę dociskającą w maszynach z ręcznym zaciskiem może być dokonane siłą mięśni pracownika, a w maszynach z mechanicznym napędem mechanizmu docisku – sprężynami oraz systemami ciernymi, hydraulicznymi i pneumatycznymi. Najbardziej rozpowszechnione są systemy sprężynowe i hydrauliczne.

Mechanizm siodełka

Mechanizm siodełka (belki dosuwającej) jest przeznaczony do przesuwania stosu arkuszy po stole maszyny i do jego dokładnego ustawiania w stosunku do płaszczyzny krojenia. Dla skrócenia czasu niezbędnego do ustawienia stosu przy krojeniu wąskich pasków w rozwiązaniach siodełka są przewidziane specjalne urządzenia. Belka dosuwająca może mieć napęd ręczny, elektryczny lub hydrauliczny. Napęd ręczny może być śrubowy lub z zastosowaniem taśm. Ręczny napęd śrubowy wymaga dużych strat czasu na przemieszczanie się stosu. Kosztem tego, że napęd taśmowy wymaga od obsługującego większego wysiłku fizycznego, przemieszczanie stosu odbywa się znacznie szybciej.

W krajarkach jednonożowych do okrawania i przekrawania arkuszy o dużych formatach belka osuwająca jest napędzana oddzielnym silnikiem za pomocą przekładni śrubowej. Do dokładnego ustawienia belki po wyłączeniu silnika służą specjalne pokrętła. Zazwyczaj, w celu skrócenia czasu, ruch powrotny belki jest szybszy. W skrajnych położeniach belki dosuwającej instalowane są wyłączniki krańcowe, zabezpieczające mechanizm przed uszkodzeniem.

W najprostszych wykonaniu belka zawiera kątownik przykręcony do suwaka ślizgającego się wzdłuż kanału stołu. Do suwaka od dołu jest przykręcona listwa ograniczająca i nakrętka współpracująca ze śrubą. Do kątownika przymocowany jest grzebień, który może wchodzić w wycięcia belki dociskającej. Suwak o przekroju trapezowym zabezpiecza dokładniejsze ustawienie belki, lecz wymaga użycia większej siły do jego przesunięcia.

W systemie przesuwania belki dosuwającej mogą być przewidziane mechanizmy do automatycznego podawania stosu według programu.

Czynniki wpływające na jakość krojenia

Po przekrojeniu lub okrojeniu stosu papieru arkusze powinny być prostokątne, ich wymiary dokładne, a brzegi czyste i gładkie.

Czynniki wpływające na jakość krojenia:

- dokładność wyrównania arkuszy,
- stan techniczny krajarki,
- wielkość siły nacisku belki dociskającej na stos papieru,
- sposób ostrzenia noża: kąt ostrzenia i ostrość noża,
- gatunek, grubość i wilgotność papieru.

Jakość krojenia dolnych arkuszy ryzy i szybkość stępienia noża w dużym stopniu zależy od szpalty (listwy podnożowej). Szpalty wykonywane są z różnych materiałów. Wykorzystuje się do tego celu, stop drukarski ze zwiększoną zawartością ołowiu czy tworzywa sztucznego.

Siły występujące w operacji krojenia

Nacisk ostrza noża na ryzę, wywierany w kierunku jego ruchu, przyjęto nazywać „siłą krojenia”. Nacisk ten może być przedstawiony trzema siłami składowymi:

- pionową,
- poziomą w płaszczyźnie krojenia,
- czołową, prostopadłą do płaszczyzny krojenia.

Te siły składowe są wielkościami zmiennymi nie tylko dla różnych warunków pracy krajarki, ale także w operacji jednego krojenia.

Wielkość siły krojenia zależy od:

- długości rozcinanej ryzy,
- kąta zaostrenia noża,
- kąta wcięcia,
- siły prasowania ryzy,
- prędkości ruchu noża,
- rodzaju krojonego materiału,
- stopnia wilgotności krojonego materiału,
- rodzaju smarowania noża,
- ostrości noża.

Krajarki jednonożowe powinny być bezpieczne w czasie pracy. Dla bezpieczeństwa obsługującego, nóż w wyjściowym, górnym położeniu powinien zawsze znajdować się wyżej belki dociskającej. Oprócz tego maszyna powinna się automatycznie wyłączać w górnym położeniu noża i natychmiast zatrzymywać się w każdej awaryjnej sytuacji. Krajarka jednonożowa powinna być standardowo wyposażona w wielokanałową kurtynę bezpieczeństwa, komplet osłon i elektromagnetyczną blokadę noża.

Nożyce introligatorskie

Nożyce introligatorskie są przystosowane do przekrawania pojedynczych arkuszy grubych wyrobów papierniczych, typu tektura. Mają one urządzenia podobne do krajek jednonożowych. Inny jest tylko nóż. Nóż w nożycach introligatorskich ma ostrze krzywoliniowe. Jeden z końców noża jest nieruchomy, drugi jest ręcznie opuszczany w dół. Nie ma listwy podnożowej, a nóż ruchomy styka się przy krojeniu z drugim nieruchomym nożem, którym jest zaostzona krawędź stołu.

Cięcie wytworów papierniczych

Cięcie wykonuje się piłą lub frezem. Cechą charakterystyczną cięcia jest rozdrabnianie materiału się na drodze narzędzia tnącego. Powstają przy tym opiłki, trociny, strzępki itp. Po przecięciu części nie pasują do siebie, ponieważ brakuje materiału, który został rozdrobniony. W procesach introligatorskich cięcie jest rzadko wykorzystywane.

Przycinanie jest to rodzaj cięcia stosowanego przy obróbce grzbietu w łączeniu klejowym. W tym przypadku postrzępienie powierzchni powstałej po przecięciu jest konieczne.

Rozcinanie natomiast jest rodzajem cięcia stosowanym czasami w zautomatyzowanych liniach oprawiania do oddzielenia od siebie wkładów lub opraw wykonywanych początkowo razem. Wykorzystuje się do tego celu odpowiednie piły tarczowe.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jakim celu wykonuje się wyrównywanie arkuszy w stosie?
2. Na czym polega wyrównanie arkuszy w stosie?
3. Dla jakich innych elementów otrzymywanych w stosach wykonuje się operację wyrównywania?
4. Jakie czynniki mają wpływ na łatwość wyrównywanie arkuszy w stosie?
5. Jaka jest różnica między krojeniem a cięciem?
6. Dlaczego w introligatorstwie wykonuje się najczęściej krojenie a nie cięcie?
7. Co to jest przekrawanie i na jakich urządzeniach się je wykonuje?
8. Jaka jest różnica między krajarką jednonożową a nożycami introligatorskimi?
9. Na czym polega wykrawania?
10. Jakie znasz wykrojniki?
11. Na czym polega operacja perforowania?
12. Na czym polega operacja nadkrawania?
13. W jakim celu wykonuje się wiercenie?

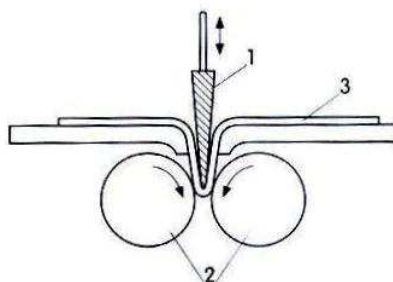
Maszynowe złamywanie arkuszy i wstęgi papieru. Prasowanie składek

Klasyfikacja i zastosowanie maszyn złamujących

Złamywaniem nazywa się zgięcie arkusza lub wstęgi pod kątem 180° i przyciśnięcie zgięcia w celu uzyskania trwałego śladu zwanego złamem. Po złamaniu arkusza uzyskujemy składkę. Jest to ważna operacja jednostkowa i wykonuje się ją w procesach introligatorskich równie często jak krojenie. W wyniku tej operacji uzyskuje się odpowiednie zmniejszenie formatu arkusza lub szerokości wstęgi.

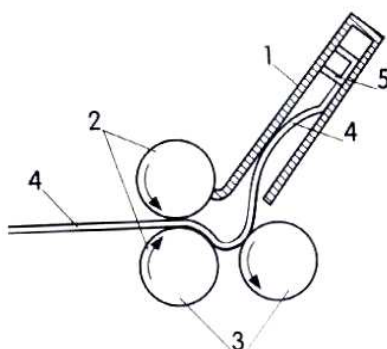
Złamywanie arkuszy wykonuje się w złamywarkach nożowych i kasetowych, a wstęgi w złamywarkach lejowych i nożowych rotacyjnych. Istnieją różne sposoby wytwarzania fałdy przez złamywarki w złamywanym materiale.

Złamywarki nożowe stosowane są do złamywania arkuszy. W złamywarkach tych arkusz doprowadzany jest do przesuwnego oporu i przez niego wyrównany. Po wyrównaniu w miejsce złamu uderza tępy nóż powodując powstanie fałdy i wprowadza arkusz w szczelinę znajdującą się pod nim i dalej między wałki. Wałki te chwytają i ściskają arkusz, tworząc złam.



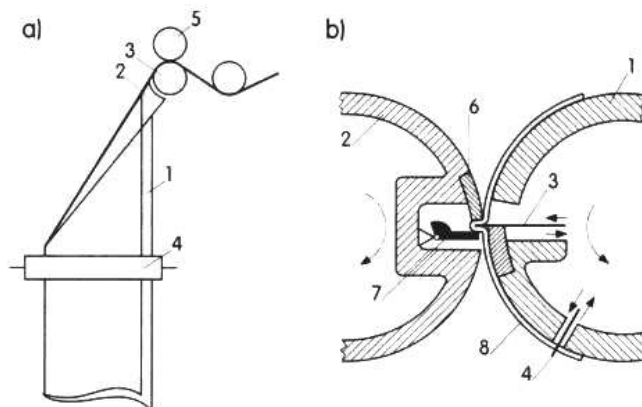
Rys. 9. Schemat złamywania arkusza w złamywarce nożowej: 1 – nóż, 2 – wałce złamujące, 3 – złamywany arkusz [3, s. 205].

Złamywarki kasetowe są również przeznaczone do złamywania arkuszy. Poruszający się arkusz zostaje wprowadzony do kasety, dochodzi do jej dna i tam początek arkusza zostaje zatrzymany. Tylna część arkusza jest dalej pchana do przodu. Powoduje to powstanie fałdy poza kasetą. Fałda ta jest chwyтана przez wałce i ściskana przez nie.



Rys. 10. Schemat złamywania arkusza w złamywarce kasetowej: 1 – kasetka, 2 – wałce podające, 3 – wałce złamujące, 4 – złamywany arkusz, 5 – opór (ogranicznik) [3, s. 205]

W **złamywarkach lejowych** wstęga papieru jest wprowadzana na odpowiednio ukształtowany lej, na którym zostaje uformowana fałda. Fałda ta zostaje ściśnięta przez walce. W złamywarkach lejowych możliwe jest wykonanie złamu tylko równoległego do biegu wstęgi. Złamy prostopadłe do biegu wstęgi są wykonywane przez **złamywarki nożowe rotacyjne** zbliżone budową do złamywarek nożowych. Następuje tam też krojenie wstęgi na arkusze.



Rys. 11. Schematy mechanizmów złamywania wstęgi w maszynach zwojowych: a) złamywanie lejowe: 1 – wstęga papieru, 2 – lej, 3 – wałek prowadzący wstęgę, 4 – wałek złamujący, 5 – wałek dociskający wstęgę; b) złamywanie nożowe rotacyjne: 1 – cylinder podający, 2 – cylinder złamujący, 3 – nóż, 4 – igły przytrzymujące złamywany arkusz (8), 6 i 7 opór i łapki ściskające złam, 8 – złamywany arkusz [3, s. 206].

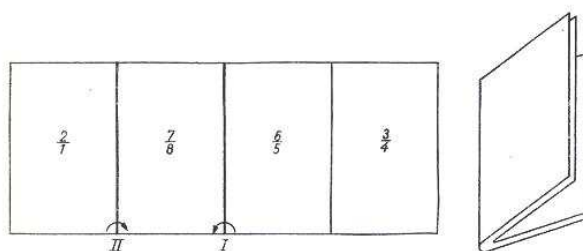
Wszystkie te złamywarki są przystosowane do wykonania złamów równoległych lub prostopadłych do boków arkusza lub wstęgi lub poprzednio wykonanego złamu.

W złamywarkach jest możliwość ustawienia urządzeń dodatkowych: przekrawających, przegniatających lub perforujących. Dzięki możliwości przestawienia poszczególnych zespołów złamujących można wykonać na złamywarkach różne warianty złamywania. Arkusz może być złamany kilkakrotnie i w różnych układach.

Przy złamywaniu wielokrotnym w zależności od położenia wykonywanych złamów w stosunku do złamu poprzednio wykonanego wyróżnia się złamywanie:

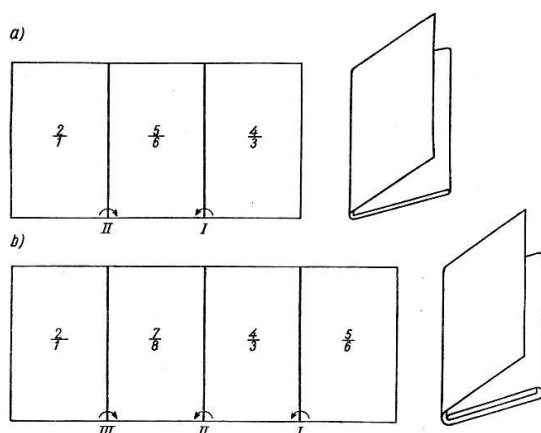
- **prostopadle**, w którym każdy następny złam jest prostopadły do złamu poprzednio wykonanego, jest najczęściej stosowane przy wykonywaniu składek podstawowych i nakładek. Przez wykonanie jednego złamu uzyskuje się składkę 4-stronicową, dwóch złamów – składkę 8-stronicową, trzech złamów – składkę 16-stronicową, czterech złamów – składkę 32-stronicową.
- **równolegle**, w którym każdy następny złam jest równoległy do złamu poprzednio wykonanego, wykorzystywane jest przy wykonywaniu przyklejek, prospektów, zaproszeń i innych produktów poligraficznych. W złamywaniu równoległym rozróżnia się: złamywanie zwykłe, obejmujące, harmonijkowe, obwolutowe.

Złamywanie równoległe **zwykłe** wykonuje się zawsze w połowie złamywanego arkusza.



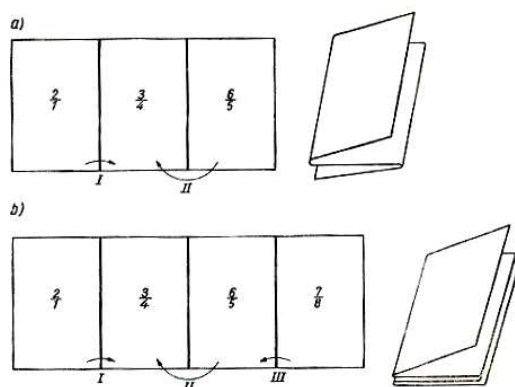
Rys. 12. Schemat złamywania równoległego zwykłego dwukrotnego oraz widok otrzymanej składki [7, s. 58].

Złamywanie równoległe **obejmujące** wykonuje się zawsze po tej samej stronie arkusza, ale podział następuje przeważnie na nierówne części, a przy wykonywaniu złamu część złamu arkusza obejmuje dotychczas utworzoną składkę.



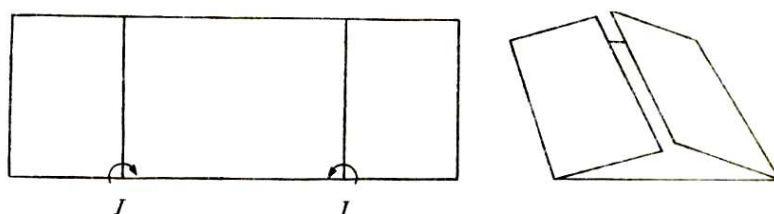
Rys. 13. Schematy złamywania równoległego obejmującego: a) dwukrotnego b) trzykrotnego oraz widok otrzymanych składek [7, s. 58].

Złamywanie równoległe **harmonijkowe** wykonuje się każdorazowo po innej stronie arkusza niż poprzedni złam z tym, że podział jest dokonywany na nierówne części.



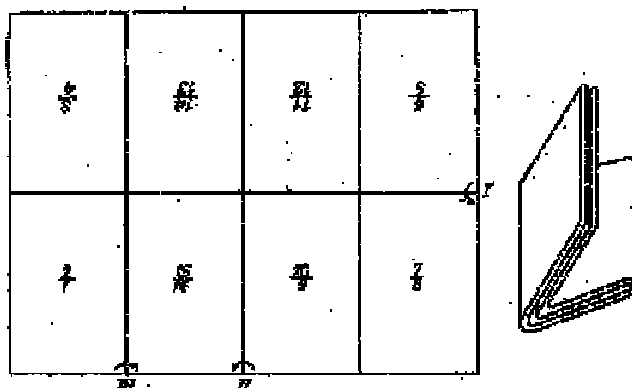
Rys. 14. Schematy złamywania równoległego harmonijkowego : a) dwukrotnego b) trzykrotnego oraz widok otrzymanych składek [7, s. 59].

Złamywanie równoległe obwolutowe polega na tym, że wykonuje się dwa złamy po jednej stronie arkusza.



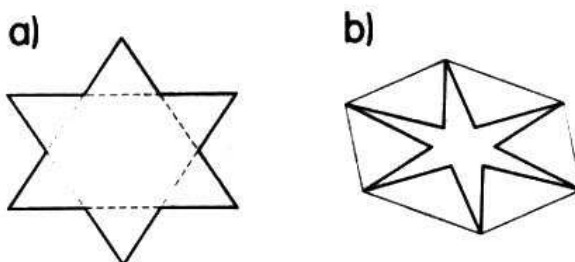
Rys. 15. Schemat złamywania równoległego obwolutowego oraz widok otrzymanej składki [7, s. 59].

Mieszane, w którym występują zarówno złamy równoległe, jak i prostopadłe do złamu poprzednio wykonanego, jest stosowane przy wykonywaniu składek podstawowych i nakładek 12-, 20- i 24-stronicowych, przy formatach albumowych, przy złamywaniu na drukujących maszynach zwojowych.



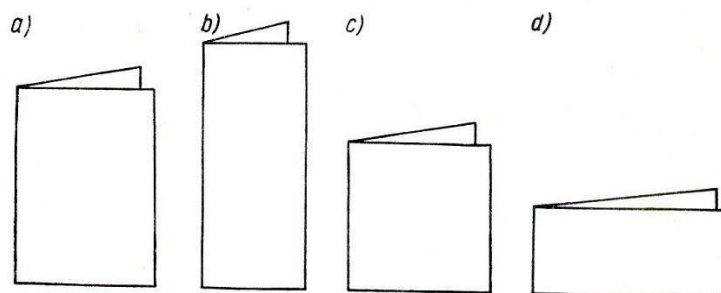
Rys. 16. Schemat sposobu złamywania w maszynach zwojowych oraz widok otrzymanej składki [7, s. 62].

W złamywaniu specjalnym natomiast występują złamy nie będące złamami równoległymi ani prostopadłymi do złamów poprzednio wykonanych. Stosowane jest przy wykonywaniu niektórych rodzajów opakowań, druków reklamowych itp. Sposób złamywania zależy od przewidywanego wyglądu konkretnego druku. Przy tym sposobie złamywania brak jest jakichkolwiek ogólnych zasad.



Rys. 17. Przykład złamywania specjalnego. a) reklamówka w kształcie gwiazdy sześcioramiennej ze złamywanymi ramionami (linie złamywania zaznaczono liniami przerywanymi). b) reklamówka w postaci złożonej (sąsiednie złamy w reklamówce nie są do siebie ani prostopadłe ani równoległe) [7, s. 54].

Złamywanie wykonuje się najczęściej w celu zmniejszenie formatu. Składki podstawowe występują najczęściej w formacie popularnym. Liczba formatów składek jest bardzo duża, zwiększona dodatkowo przez możliwość złamywania arkuszy w różnych wariantach. Z tego powodu formaty podzielono na cztery grupy: popularne, wąskie, kwadratowe i albumowe.



Rys. 18. Formaty składek: a) popularny b) wąski c) kwadratowy d) albumowy [7, s. 55].

Otrzymane podczas złamywania składki powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym.

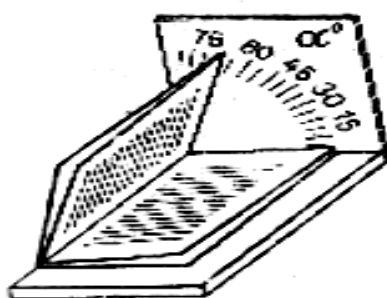
Najważniejsze jest uzyskanie przy złamywaniu:

- odpowiednich wymiarów składek,
- odpowiedniego kąta otwarcia złamu,
- odpowiedniej ścisłości złamu.

Najdokładniejsze **wymiary składek**, wynoszące 1mm, uzyskuje się na złamywarkach nożowych. Mniej dokładne są złamywarki kasetowe, natomiast najmniej dokładne są złamywarki maszyn zwojowych.

Kąt otwarcia złamu

Kąt otwarcia złamu jest to kąt, jaki tworzy w złamie nie przycięnięta składka.



Rys. 19. Schemat pomiaru kąta otwarcia złamu [7, s. 63].

Wartość kąta otwarcia złamu powinna być jak najmniejsza. Na wartość kąta otwarcia złamu w największym stopniu wpływa nacisk wywierany na złam podczas jego tworzenia w urządzeniach nożowych, kasetowych, złamywarkach maszyn zwojowych. Im większy jest nacisk, tym mniejszy uzyskuje się kąt otwarcia złamu.

W wykonanym złamie, w którym znajduje się kilka warstw papieru, poszczególne warstwy powinny ściśle przylegać do siebie, gdyż w przeciwnym razie pojawiają się zmarszczenia w wyniku czego jest utrudnionych wiele operacji technologicznych wykonanych po złamywaniu. Ścisłość przylegania poszczególnych warstw papieru w złamie nazywana jest **ścisłością złamu**. Jest to bardzo ważny parametr jakościowy operacji złamywania. Ścisłość złamu powinna być jak największa.

Prasowanie składek

Istotnym czynnikiem jakościowym składek jest kąt otwarcia składki oraz ścisłość złamu. W większości przypadków podczas złamywania nie uzyskuje się dostatecznego kąta otwarcia składki oraz dostatecznej ścisłości złamu. Dotyczy to w szczególności wykonywania składek podstawowych. Z tych powodów w wielu przypadkach bezpośrednio po złamywaniu wykonywane jest prasowanie składek, dzięki czemu zmniejsza się kąt otwarcia składki oraz zwiększa ścisłość złamu.

Prasowanie wykonuje się bardzo często w różnych etapach procesu introligatorskiego. Prasuje się zarówno arkusze, jak i składki, komplety składek, wkłady, jak również gotowe oprawy.

Operacja prasowania polega na ściśnięciu danego stosu z odpowiednią siłą. Istotą prasowania jest wyparcie powietrza spomiędzy arkuszy, kartek w stosie. Zmniejsza się przy tym wysokość stosu. Zmniejszenie wysokości stosu jest miarą sprasowania. W dobrze

sprasowanym stosie arkuszy lub innych elementów poszczególne powierzchnie arkuszy, kartek ściśle do siebie przylegają.

Miernikiem jakości operacji prasowania jest tzw. stopień sprasowania. Stopniem sprasowania nazywa się stosunek sumy grubości zbioru arkuszy lub kartek znajdujących się w danym stosie do rzeczywistej wysokości stosu wyrażony w %.

Składki bezpośrednio po złamywaniu powinny być sprasowane. W większości procesów introligatorskich składki po ich wykonaniu podlegają dalszym operacjom technologicznym.

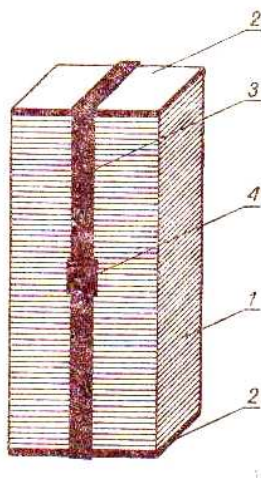
Podczas dołączenia dodatkowych elementów do składek podstawowych ulega zmianie stopień sprasowania składek. Następuje to szczególnie wtedy, gdy do składki dołącza się wklejki. Prasowanie wykonuje się w identyczny sposób jak prasowanie składek podstawowych po złamywaniu.

Składki bezpośrednio po złamaniu układa się w stosy i wyrównuje do dwóch przyległych złamów. Na krańcowe powierzchnie stosu nakłada się sztywne podkładki i na stos wywiera nacisk. Po osiągnięciu odpowiedniego nacisku stos z podkładkami wiąże się i otrzymaną paczkę przechowuje się do czasu następnej operacji technologicznej.

Operację prasowania wykonuje się w prasach, w których składki ustawia się w poziomy stos. Wyrównywanie stosu ułatwiają dwie płaszczyzny oporowe ustawione pod kątem prostym, na których składki układa się przeważnie złamem grzbietowym i górnym. Liczba składek w prasowanej paczce powinna być stała. Składki do prasowania powinny być liczone. Nowoczesne złamywarki wyposażone są w prasy do prasowania składek umożliwiające automatyczne liczenie i wiązanie stosów składek. Liczenie składek umożliwia sprawdzenie w każdej chwili liczby posiadanych składek.

Podkładki powinny być wykonane z blachy z lekkiego metalu lub płyt drewnianych. Podkładki z tektury nie powinny być stosowane, ponieważ wyginają się w sprasowanych paczkach, w wyniku czego składki deformują się, co utrudnia prowadzenie dalszych operacji technologicznych.

Po ściśnięciu składek w prasie następuje ich zawiązanie. Materiał stosowany do związywania paczek składek powinien być nierozciągliwy i mieć odpowiednio dużą wytrzymałość, aby nie rozrywał się po związaniu paczki. Nie należy stosować do tego celu drutu, gdyż powoduje on niszczenie składek i podkładek. Najlepsze są taśmy tkane o szerokości kilku centymetrów o odpowiednio dużej wytrzymałości. Taśmy takie powinny być zaopatrzone w zamknięcia umożliwiające ściśle i łatwe związanie paczki bez jej rozluźnienia po zaprzestaniu działania siły ściskającej na paczkę.



Rys. 20. Sprasowana paczka składek. 1 – składki, 2 – podkładki, 3 – taśma wiążąca paczkę, 4 – zamek zaciskający taśmę [3, s. 211].

Zapakowane w paczki składki przechowywane są aż do rozpoczęcia następnej operacji technologicznej. Czas przechowywania nie może być krótszy niż 3 godziny.

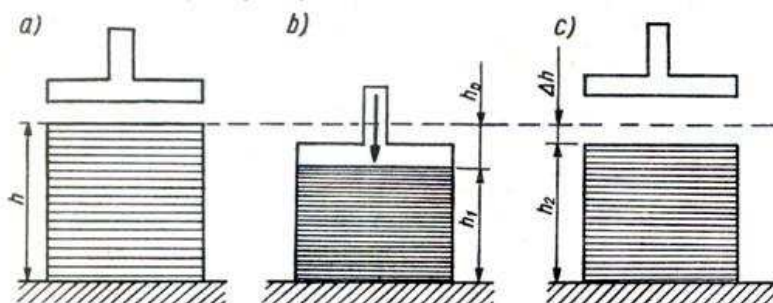
Brak prasowania składek lub niedokładne wykonanie prasowania może spowodować znaczne zmniejszenie wydajności maszyn przy oprawianiu, pogorszenie wielu parametrów jakościowych wykonywanych opraw.

Obecnie, przy szybkobieżnych maszynach drukujących, pakowanie składek w systemie zwój-składka wykonuje się automatycznie. Dopiero po takim sprasowaniu składek uzyskuje się prawidłowo wykonany złam

Wyróżnia się dwa rodzaje prasowania:

- niekalibrujące,
- i kalibrujące (kalibrowanie).

Kalibrowanie jest to rodzaj prasowania stosowany do takich elementów jak wkłady lub oprawy. Polega ono na prasowaniu egzemplarzy do jednakowej grubości. Wartość nacisku zmienia się wtedy automatycznie, zależnie od grubości egzemplarza.



Rys. 21. Schemat przebiegu procesu prasowania: a) stos przed prasowaniem na wysokość h , b) w czasie prasowania uzyskuje on wysokość h_1 , różnica wysokości stosu wynosi h_p , c) po odjęciu nacisku i zakończeniu prasowania stos zwiększa swą wysokość do wartości h_2 : wartość h_2 jest mniejsza o Δh od wysokości h , występuje więc zależność $h > h_2 > h_1$ [7, s. 70].

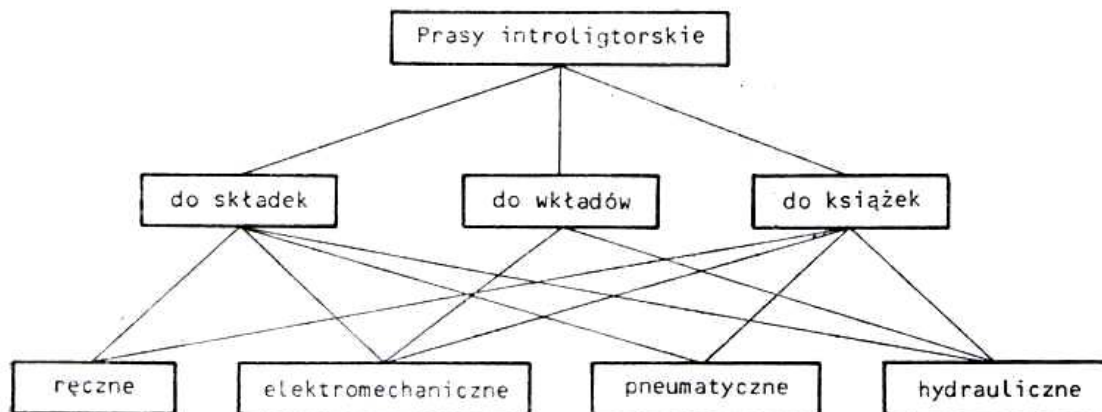
Zasada budowy wszystkich pras introligatorskich jest jednakowa: półprodukt jest umieszczony między płytami – ruchomą i nieruchomą i w rezultacie zbliżenia tych płyt podlega on zaciskaniu.

Prasy pod względem przeznaczenia technologicznego dzieli się na prasy do:

- do składek,
- wkładów,
- książek.

Klasyfikacja pras introligatorskich ze względu na zastosowany rodzaj napędu:

- ręczne,
- elektromechaniczne,
- pneumatyczne,
- hydrauliczne.



Rys. 22. Klasyfikacja pras introligatorskich [8, s. 84].

Prasy z napędem ręcznym mają prostą konstrukcję, lecz nie można na nich osiągnąć dużych nacisków. Dlatego też napęd ręczny jest stosowany w prasach do składek, gdzie nacisk sumaryczny nie przewyższa zazwyczaj 5000 N oraz w prostych prasach śrubowych do książek.

Napęd elektromechaniczny znalazł zastosowanie we wszystkich grupach pras introligatorskich. Prasy z napędem elektromechanicznym mogą osiągać znaczne naciski, lecz ich konstrukcja jest dość skomplikowana.

Napęd pneumatyczny jest stosowany w prasach do składek i książek. Jego zalety to prosta konstrukcja, sterownia i eksploatacji.

Napęd hydrauliczny pozwala osiągnąć duże siły prasowania i duże moce przy małych gabarytach i małej masie.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

- 1) Czym różni się złamywanie mieszane od specjalnego?
- 2) W jaki sposób można wykonać złamywanie?
- 3) Na jakich zasadach pracują złamywarki?
- 4) W jaki sposób wykonuje się złamywanie specjalne?
- 5) Jakie są rodzaje złamywanie wielokrotnego i na czym ono polega?
- 6) Jakie są grupy formatów i czym się charakteryzują?
- 7) Jaki powinien być kąt otwarcia składki?
- 8) W jaki sposób można otrzymać mały kąt otwarcia składki?
- 9) Jakie znasz rodzaje złamywania równoległego?
- 10) Od czego zależy odpowiednia ścisłość złamu?
- 11) Jakie znasz prasy introligatorskie?
- 12) Jakie prasy introligatorskie stosuje się do prasowania wkładów?
- 13) Jakie prasy stosuje się najczęściej do prasowania składek?
- 14) W jakim celu wykonuje się operację prasowania?
- 15) Od czego zależy jakość prasowania?
- 16) Na czym polega operacja kalibrowania?
- 17) Jakim wymaganiom jakościowym powinny odpowiadać składki?

Wykonywanie opakowań

Opakowanie powinno chronić produkt poligraficzny przed zniszczeniem mechanicznym oraz przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

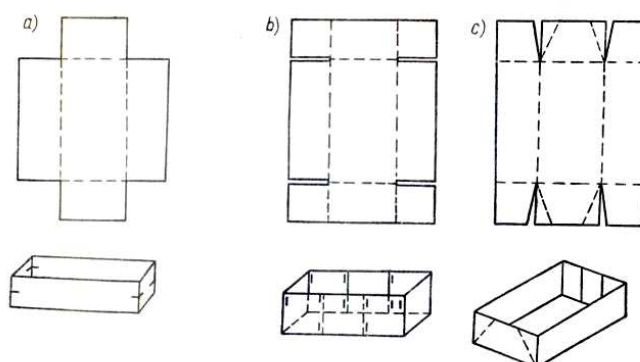
Opakowaniem zbiorczym mogą być na przykład pudła składane, wykonane z tektury makulaturowej, falistej lub innej dostępnej na rynku. Opakowania w formie pudełek mają różną konstrukcję, kształt i formę. Konstrukcje niektórych pudełek są bardzo skomplikowane, ale ich wykonanie jest stosunkowo proste.

Przy wytwarzaniu pudełek konieczna jest operacja wykrawania, podczas której wykonuje się jednocześnie przegniatanie, a w razie potrzeby perforowanie i tłoczenie. Następnie wykonuje się złamywanie i łączenie pudełek.

Łączenie pudełek jest wykonywane następującymi sposobami:

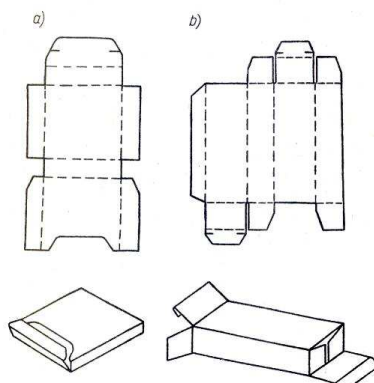
- zszywanie drutem boczne lub narożnikowe,
- sklekanie płaszczyznami stykającymi się lub narożnikami przez taśmę sklejącą,
- zgrzewanie w przypadku zastosowania materiałów o właściwościach termoplastycznych,
- szepianie w przypadku konstrukcji umożliwiającej połączenie bez stosowania materiału łączącego.

Najprostszą konstrukcją mają **pudełka otwarte**. Mogą być wykonane przez zszycie narożników drutem, zszycie drutem boczne, sklekanie lub zgrzewanie.



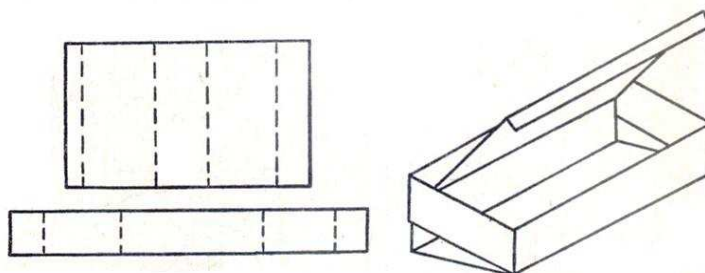
Rys. 23. Pudełka otwarte: a) zszyte narożnikowo drutem, b) zszyte bocznie drutem nie składane c) sklepane składane [7, s. 264].

Bardzo popularną konstrukcją mają **pudełka klapkowe**, najczęściej łączone przez sklekanie.



Rys. 24. Pudełka klapkowe: a) nieskładne b) składane [7, s. 264].

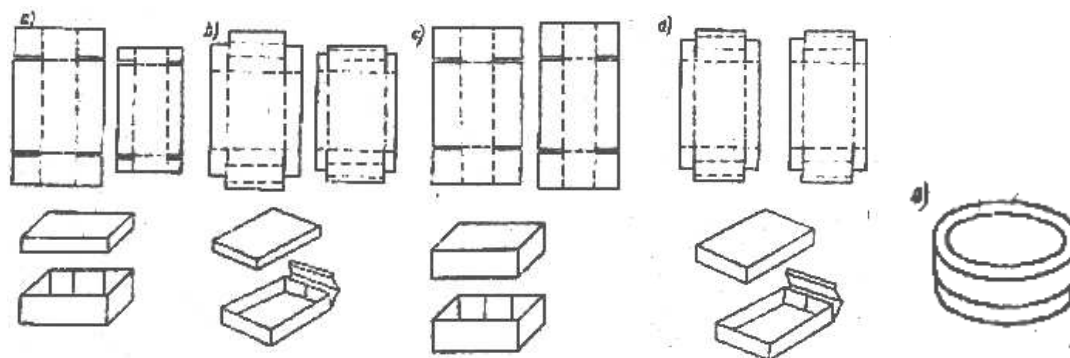
Konstrukcję podobną do pudełek klapkowych mają **pudełka przeciągane**. Wykonuje się je z dwóch części połączonych ze sobą.



Rys. 25. Pudełko przeciągane [7, s. 265].

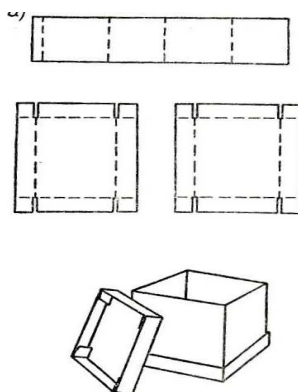
Z dwóch oddzielnych części składają się **pudełka szufladkowe**: szufladki w postaci pudełka otwartego i części zewnętrznej.

Pudełka wieczkowe mają wiele odmian. **Pudełka jednowieczkowe** składają się z właściwego pudełka oraz wieczka. Wieczko może tylko częściowo lub też całkowicie zachodzić na pudełko.



Rys. 26. Pudełka jednowieczkowe (wykroje, wzory): a) nie składane z wieczkiem częściowo zachodzącym, b) składane z wieczkiem częściowo zachodzącym, c) nie składane z wieczkiem całkowicie zachodzącym, d) składane z wieczkiem zachodzącym, e) wyłaczane [6, s. 266].

Z trzech części składają się **pudełka dwuwieczkowe**: pudełka wykonanego z pobocznic, dna oraz wieczka. Wieczko może nie dochodzić do dna lub też stykać się z dnem.



Rys. 27. Pudełko dwuwieczkowe (wykrój i wzór) z wieczkami nie stykającymi się [7, s. 267.]