

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Производно машинство

Предмет: Производне технологије

Број индекса: 155/2012

Душан З. Василић

**Специфичности преносника код
штампарских машина
завршни рад**

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. др Богдан Недић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

Катедра за: ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Предмет: **Производне технологије**

ЗАВРШНИ РАД

са темом:

СПЕЦИФИЧНОСТИ ПРЕНОСНИКА КОД ШТАМПАРСКИХ МАШИНА

Кандидат: Душан Василић, број индекса 155/2012

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да:

Изврши систематизацију података везаних за преноснике код штампарских машина, кинематске шеме, основне делове и намену. У другом делу рада кандидат треба да детаљно опише преноснике код једне од машина за штампу.

Завршни рад треба да садржи следеће целине:

1. Уводна разматрања,
2. Врсте и карактеристике штампарских машина,
3. Преносници код штампарских машина,
4. Пример преносника,
5. Закључци,
6. Литература.

Препоручена литература:

[1] Марковић С., Радоњић В., Мартиновић М., Мариновић М.: ШТАМПАРСКЕ МАШИНЕ, Чачак, 2013.

Крагујевац, октобар, 2015. год.

Ментор:
Проф. др Богдан Недић

САДРЖАЈ

1. Увод.....	1
2. Врсте и карактеристике штампарских машина.....	3
2.1. Преглед историје штампе и штампарских машина.....	3
2.2. Општи појмови о штампарској машини.....	6
2.3. Класификације и карактеристике штампарских машина....	8
2.4. Подела штампарских машина.....	12
2.4.1. Машине са притиском плоче о плочу.....	13
2.4.2. Машине са притиском цилиндра о плочу.....	13
2.4.3. Машине са притиском цилиндра о цилиндар.....	14
2.4.4. Машине за високу штампу.....	14
2.4.4.1. Заклопне машине.....	14
2.4.4.2. Цилиндричне машине.....	15
2.4.4.3. Ротационе машине.....	16
2.4.5. Машине за дубоку штампу.....	17
2.4.6. Машине за равну офсет штампу.....	18
2.4.7. Машине за сито штампу.....	19
2.4.8. Машине за тампон штампу.....	20
2.4.9. Машине за дигиталну и ласерску штампу.....	21
3. Механизми штампарских машина.....	22
3.1. Равни полужни механизми.....	23
3.2. Клипни механизми.....	24
3.3. Кулисни механизми.....	25
3.4. Механизми са ексцентром.....	25
3.5. Механизми са озубљеним точком и скакавицом.....	26
3.6. Брегасти механизми.....	26
3.7. Механизам са малтешким крстом.....	28
3.8. Замајац.....	29
4. Пример штампарске машине са основним преносницима....	30
4.1. Машина за флексо штампу „PRIMAFLEX CM“.....	30
4.1.1. Аутоматски одмотач.....	31
4.1.2. Штампарски систем код машине.....	34
4.1.3. Turboclean.....	37
4.1.4. Procontrol командни терминал.....	39
4.1.5. Уређаји за сушење.....	40
4.1.6. Аутоматски намотач.....	41
5. Закључак.....	44
6. Литература.....	45

Резиме:

У оквиру завршног рада извршена је систематизација података везаних за преноснике код штампарских машина, кинематске шеме и њихове основне делове и намену. Преношење текста и слика, се изводи управо преко штампарских машина, а у раду је приближен принцип рада истих. У раду је извршена класификација штампарских машина, и детаљно описане њихове карактеристике. У другом делу рада описани су механизми штампарских машина, који представљају комбинацију чланова узајамно повезаних, тако да кретање једног члана изазива кретање другог. Тема је покривена примером који је описан на крају задатка.

Кључне речи:

штампа, штампарска машина, цилиндар, преносник.

Abstract:

Within the final work was performed systematization of data that are tied to laptops for printing presses, kinematic scheme and their essential parts and purpose. Transmission of text and images, running right across the printing press, and the work is brought closer to the working principle of the same. In the paper the classification of printing machines, and described in detail their characteristics. The second part describes the mechanisms of printing machines, which are a combination of members interconnected so that movement of one member causes movement of the other. Topics covered by the example which is described at the end of the task.

Key words:

print, printing machine, cylinder, gear.

1. УВОД

Потреба човека да своја сазнања и запажања на неки начин запише и тако саопшти савременицима и запамти за будућа поколења постоји од када и људски род. У томе је човек успео својим генијалним проналаском писма и писмености уопште као и, касније, изумом штампарства.

Штампарство је преношење текста или слике, обично помоћу боје на подлогу за штампу (углавном папир) уз помоћ машина за штампање. Штампање је фаза графичке производње у којој се штампарска форма доводи у контакт са бојом, која се деловањем силе (адхезија, притисак) преноси са штампарске форме на штампарску подлогу. Основни задатак штампања је добијање отиска текста и слика верних оригинала у одређеном тиражу истог, не промењеног квалитета. Поступак захтева предходну припрему материјала који се штампа, затим израду штампарске форме и припрему одговарајућих уређаја на којима се штампа. Сам процес штампања одвија се у машини за штампање и обухвата следеће поступке:

- разрибавање и наношење боје на штампарску форму,
- улагање подлоге на којој се штампа,
- отискивање,
- излагање и сушење одштампане подлоге.

Значајним развојем технологије дошло је до знатног напретка у повећању обима производње и квалитета графичких производа. Спрега рачунара са штампарским машинама омогућава бољи, бржи, ефикаснији и јефтинији рад на припреми и штампању књига, новина и свих осталих графичких производа. Са оваквим развојем програма и компјутеризованих графичких машина, мења се и сам задатак графичког инжењера. Он ће све више тежити да постане стручњак за познавање програма и консултант конструкторима машина у смислу што бољег усавршавања њихових карактеристика за добијање најбољег квалитета графичких производа. Графички производи су због свега тога естетски лепо обликовани, а процес њиховог настанка је изузетно брз [1].

Основне фазе графичке производње су:

1. Припрема за штампу са графичким дизајном,
2. Штампа,
3. Графичка дорада.

У свакој од наведених фаза примењују се одговарајуће графичке машине, веома различите по функцији, конструкцији, експлоатацијоним карактеристикама, димензијама, цени...

У другом поглављу описане су и наведене врсте и карактеристике штампарских машина, односно развој штампе кроз историју, као и основни појмови о штампарским машинама.

У трећем поглављу реч је о механизмима који се користе код машина за различите врсте штампе, а дат је пример савремене машине за флексо штампу и њених основних делова.

На крају рада, дат је закључак и коришћена литература.

2. ВРСТЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ШТАМПАРСКИХ МАШИНА

2.1. Преглед историје штампе и штампарских машина

Прва бележења извођена су ручно на глини и камену, врчу и костима, дрвеним дашчицама и оклопу од корњаче, потом на бамбусовим тракама и свили, на палмином лишћу и брезовој кори, на папирусу у кожи. Ручно писање је било исувише споро, посебно ако је требало направити више од једне копије. У Малој Азији, 400. година пре нове ере, у граду Пергамону пронађен је нов материјал за писање, квалитетан, али изразито скуп. Пергамент у касном средњем веку бива потиснут из употребе проналаском папира. Међутим у старом веку најбољи материјал за писање направили су Египћани од једногодишње зељасте биљке која је расла уз реку Нил, папирус. Нарочитом обрадом правили су листове величине 200x400мм, лепљене по дужој страни и од тако састављених листова добијали ролне папируса (Слика 2.1.). Тек са појавом штампе прешло се на пергамент и хартију [1].



Слика 2.1. Ролна папируса [2]

Народи Месопотаније су творци првог писма на свету (тзв. Клинастог), прве библиотеке и првих “књига” рађених на маленим глиненим плочицама. Ови народи су користили цилиндричне печате начињени од алабастера (Слика 2.2) или другог драгог камења и помоћу њих отискивали разне текстове.



Слика 2.2. Печат од алабастера и глинена плочица [2]

Стари Египћани и Кинези су користили жигове, које су израђивали од дрвета. У време грчко-римске цивилизације жигови су прављени од разних племенитих метала, али и од камена. Познато је да су Феничани, Јевреји и Грци помоћу металне писаљке урезивали знакове или слова у камену, дрво или олово, па и затим, помоћу боје чинили видљивим, тј. читљивим.

Вештина штампања књига, односно умножавање онога што је написано у већем броју примерака, позната је у кинеском народу још у осмом веку. Кинези су открили вештину прављена папира још 105. године, а касније и вештину штампања. Још у осмом веку у Кини се почињу умножавати књиге помоћу дрвореза или ксилографије (грчки: *ksilo*-дрво, *grafos*-пишем). Целокупна техника се састојала у томе што се изгравирана даска намаже бојом, а преко ње се постави лист хартије који се затим притиска тампоном. На тај начин се слика и текст преносе на хартију.

Штампа је у Европи настала средином петнаестог века (око 1455.године.) и сматрана је као нова уметност („црна уметност“), односно као „свето умеће“. Први штампари су своје умеће називали штампарском уметношћу, да би крајем петнаестог века у употребу ушла реч типографија (грчки: *tipos*-жиг, *graphein*-писати), који означава вештину писања помоћу специјално израђених жигова.

Савремена наука о типографији тврди да је проналазач штампе у Европи Немац Јохан Гутенберг (око 1400-1468), а колевка штампе Мајнц. Гутенберг је први штампач у Европи који је штампао књиге покретним, појединачним металним словима, чију је легуру изумео. Штампа је рађена на дрвеној преси коју је начинио око 1440. године, угледајући се на пресу за цеђење грозђа. Преса се у таквом облику задржала све до 1568. године, када је чувени типографски уметник и графичар Јост Аман (1539-1591), швајцарски илустратор књига (дрворезач),

начинио на њој неке измене и учинио је отпоринјом и лакшом за руковање. Ручним дрвеним пресами радило се све до 1772.године. Тада је Виљем Хас из Базела направио прву ручну пресу од гвожђа. Ове пресе су касније (1800-1820) усавршаване па су могле да штампају 30-40, а касније чак и 160 арака хартије на сат [1].

Штампарство се непрестано усавршавало, па су поједини стручњаци радили посебно на томе да се штампарски посао убрза и поједностави. Фридрих Кениг је 1812. године темељну плочу заменио ваљком (шанел преса) и тиме поставио темеље модерне штампе. Једна таква машина је на слици 2.3. Његове машине су могле да штампају и до 2000 арака на сат (1830. године).



Слика 2.3. Модел цилиндарске штампарске машине из 1812.год. [5]

После 1850. у Америци се појављују две врсте заклопних машина (мањег формата) типа „Liberty“ и „Gordon“, а у даљем развоју и „Boston“ пресе, чија је одлика у томе да је темељна плоча непомицна, а штампарска помична. Та конструкција била је и даље усавршавана, по конструктору Галију, која 1870. године бива израђена под називом „Universal Printing press“. На светској изложби у Лондону, 1867. године „Times“ је по први пут приказао ротациону машину код које се сав рад врши окретањем ваљака. Папир за штампу није резан на табак, него у машину улази трака, која се одмотава са ролне папира. Након извршеног отиска, апаратура машине реже траку на одређени формат, и тако добијени табак савија се у форму новина. Капацитет ротационих машина је веома велики и може достићи 100 000 отисака на сат [3].

Историју штампарства обележили су следећи догађаји:

1812. – прва штампарска машина са механизованим кретањем.

1839. – проналазак фотографије.

1843. – почетак производње папира из дрвета.

1867. – прва ротациона машина.

1875. – прва новинска ротациона машина за велике тираже.

1881. – почиње употреба растера (аутотипије) – репродуковања полутонских оригинала, што представља основу савремене репродукције слика у свим техникама штампе.

1884. – прва машина за слагање слова.

Раздобље аутоматизације (1900-1950):

Примена фото-поступка.

Увођење аутомата за улагање и излагање табака.

1904. – проналазак офсет штампе.

1930. – прва фотослагајућа машина.

Од 1950. до данас раздобље електронике и компјутера.

2.2. Општи појмови о штампарској машини

Штампарске машине су радне машине намењене за извршавање конкретног радног задатка: штампање графичких производа. Њих покрећу погонске машине, најчешће електромотори (у почетку погон је био ручни, а касније су штампарске машине радиле на парни погон). Штампарска машина представља машински систем састављен од неколико стотина различитих машинских делова. То је комплексан систем кога је потребно пажљиво опслуживати и одржавати.

За израду штампарских машина користе се: ливено гвожђе, челици различитих квалитета, легуре обојених метала (бронза, месинг, алуминијумске легуре...), пластичне масе, гума и други.

Свака машина има постоље, вратила, осовине и различите механизме и елементе за везу и пренос обртног кретања. Постоље (кућиште) се најчешће израђује од ливеног гвожђа и главни је носилац покретних и непокретних делова машине.

Основне карактеристике штампарских машина су:

- формат,
- врста штампе,
- капацитет,
- квалитет отиска,
- коефицијент искоришћења,
- габарити,
- величина штампарске форме,

- погонска снага,
- маса машине,
- оптерећење пода (утемељење машине) и
- висина наслаге папира приликом улагања и излагања.

Капацитет машине представља број отисака у јединици времена. Може бити теоријски или стварни. Теоријски машински капацитет је количина отисака које машина даје у јединици времена при непрекидном раду у идеалним условима.

Основни склопови и системи било које штампарске машине су:

- штампарска форма (елемент за селектовање – издвајање површина на материјалу за штампу на које треба нанети боју),
- уређај за наношење боје на штампарску форму,
- уређај за остваривање притиска (омогућава преношење обојеног лика са штампарске форме на површину материјала за штампу),
- уређај за улагање (омогућава уношење материјала за штампу у машину и правилно позиционирање како би се одштампани лик нашао на тачно одређеном месту),
- уређај за излагање (изношење одштампаног материјала из машине).

Конструкције ових уређаја су различите од машине до машине и зависе од: врсте штампе, начина остваривања притиска, врсте и облика материјала за штампу, врсте произвођача...

Сви наведени системи повезани су елементима носеће конструкције у једну целину – штампарску машину. Систем за контролу је саставни део машине, чија улога је да усагласи и координира функционисање различитих уређаја у складу са постављеним захтевима и контролише подешеност појединих система и рад помоћних уређаја.

Метода за раздвајање штампајућих од нештампајућих површина које се најчешће примењују при изради штампарских форми, су:

- Извођење штампајућих површина тако да су више од наштампајућих. Боја се наноси само на издигнуте делове штампарске форме и на тај начин се формира лик. Примењује се код високе и флексо штампе.
- Извођење штампајућих површина тако да су укопане у површину штампарске форме. У току наношења боје на форму, она се улива и попуњава укопана места, а помоћу ракел ножа скида са нештампајућих површина које су издигнуте. На тај начин се формира лик бри дубокој штампи.
- Код равне штампе и штапајуће и нештампајуће површине су у истој равни. Међутим, нештампајуће површине су обрађене хемијским путем тако да примају средство за влажење и одбијају боју током набојавања.

- Посебном обрадом специјалне ине мрежице – мембране постиже се да само штампајуће површине пропуштају боју. На тај начин се формира лик код сито штампе.
- Наелектрисавањем штампајућих површина електрицитетом супротног поларитета од штампарске боје или тонера, набојавање и формирање лика изводи се тако што наелектрисана поља штампарске форме привуку и прихвате боју, коју касније предају материјалу за штампу (примењује се код ксерографије и дигиталне штампе).

Систем за боју има три основна склопа:

- Резервоар за боју, који представља извор из кога се остали делови система континуално снабдевају потребном количином боје.
- Мерни део система, који обезбеђује да боја протиче тачно дефинисаним протоком.
- Део задужен за наношење боје на штампарску форму.

Код високе и равне штампе у конструкцији уређаја за боју улази читав низ ваљака чија је улога да механички припреме боју пре наношења на форму (да је разрибају). Машине за дубоку штампу немају тако велики број ваљака у систему, јер примењују ретке (разређене) боје. Код дубоке штампе нема прецизног дефинисања тока боје кроз систем за боју, јер се сав вишак боје са форме скида ракел ножем.

Притисни део система за остваривање притиска (површина која носи материјал за штампу) може, као и штампарска форма, да буде равна или цилиндрична. Равна плоча се користи само у комбинацији са равном штампарском формом (заклопне машине). Цилиндрична притисна површина се примењује у пару са равном штампарском формом (цилиндричне машине) и у комбинацији са цилиндричном формом (ротационе машине).

Папир или неки други материјал за штампу може се улагати у штампарску јединицу у облику табака (који се узима са стога неодштампаних табака), или континуално као трака која се одмотава са ролне [6].

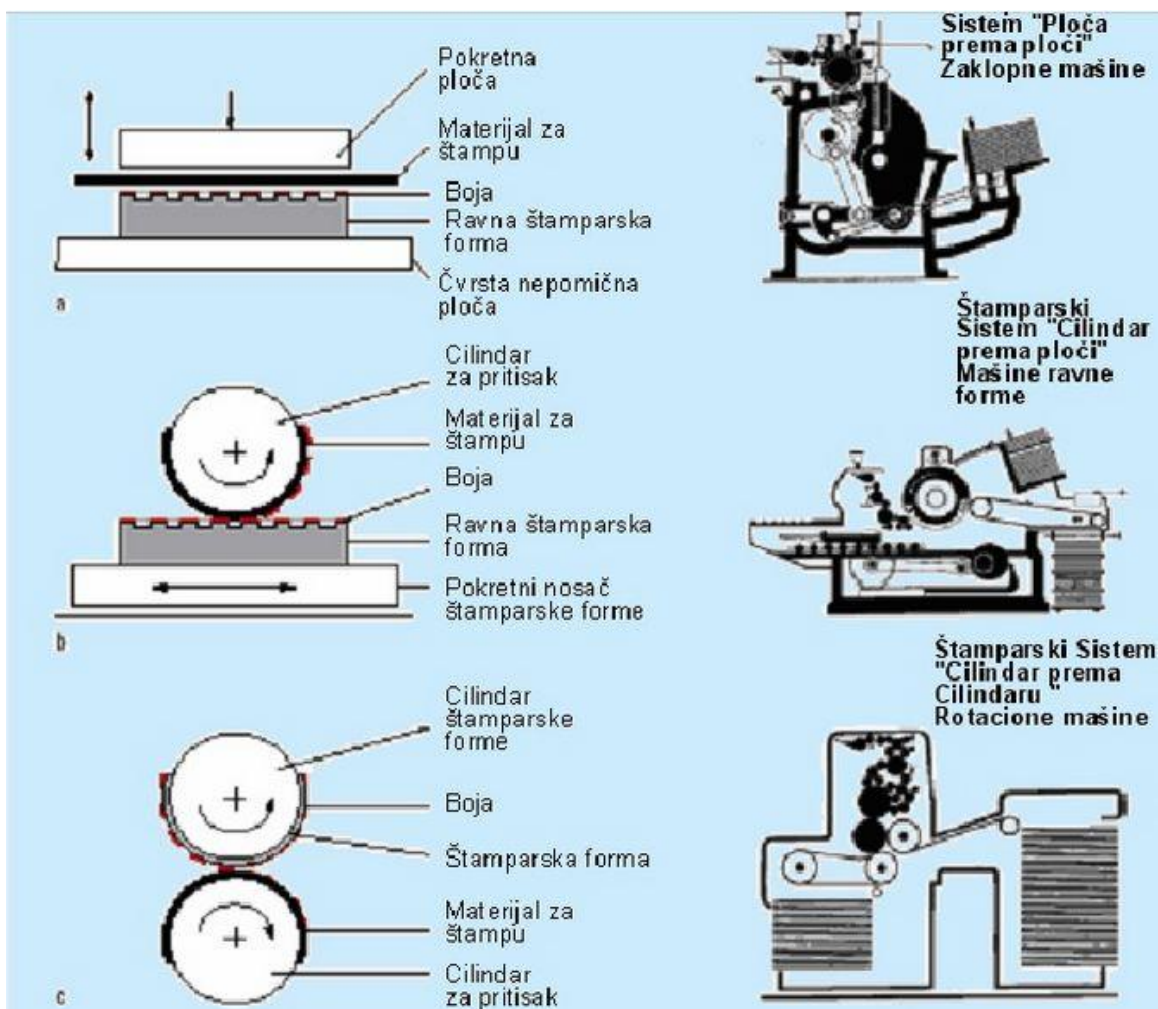
2.3. Класификација и карактеристике штампарских машина

Најбитнија класификација техника штампе јесте према различитом изгледу штампајућих и нештампајућих површина на штампарској форми. На основу ове поделе, техника штампе дели се на пет главних група:

- висока штампа,
- дубока штампа,
- равна штампа,
- пропусна (сито) и
- дигитална штампа.

Класична штампа се заснива на три основне методе (Слика 2.4.):

- притиском штампарске плоче о плочу,
- притиском штампарског ваљка о плочу,
- притиском штампарског ваљка о ваљак [1].



Слика 2.4. Штампарски принципи са примерима машина [5]

Суштина процеса класичног штампања је у притиску који је потребно остварити између штампарске форме и материјала за штампу (хартије...). Потребно је остварити неопходан притисак који ће омогућити да се боја са површине

штампарске форме пренесе на хартију и веже за њу, како би се добио отисак. Према томе, за реализацију процеса машинског штампања неопходни су следећи елементи:

- штампарска форма,
- боја,
- материјал за штампање,
- уређај за наношење боје на форму,
- уређај за штампање.

Штампарске форме могу бити:

- Металне – израђују се од штампарске легуре (олово, калај, антимон), алуминијумских, цинкових или бакарних лимова дебљине 0.6-1.2 мм или различитих галванских превлака од бакра, хрома или никла.
- Неметалне – материјали који се користе су: папир, гума, каучук и пластичне масе.

Штампарске форме могу бити:

- круте (у том случају добијају потпуно одређену конфигурацију при изради: равне или цилиндричне), и
- еластичне (лиснате форме које добијају одређену конфигурацију при њиховој монтажи на радне делове штампарске машине).

Основне карактеристике штампарских форми су:

- тачност и чистоћа отиска,
- стабилност тиража (представља количину доијених отисака задовољавајућег квалитета са једном штампарском формом) [1].

Услед разлика висина дела штампарске форме који се штампа и дела који оставља белине, код форме високе и дубоке штампе боја при ваљању се лепи само за елементе који се штампају. На формама равне штампе то се постиже фотохемијском обрадом. У принципу постоје два начина преношења боје са штампарске форме на хартију:

- непосредно (код техника високе, дубоке и равне штампе са каменом или металних плоча),
- посредно (боја са штампарске форме најпре се преноси на посредну површину, па тек онда са ње на хартију) [1].

Задатак уређаја за штампање је да оствари потребан притисак. Код машина за непосредну штампу (висока, дубока) уређај за штампу обавезно садржи следеће склопове:

- штампарску плочу или цилиндар на који се поставља покривка која носи материјал за штампу,
- темељну плочу или цилиндар на који се поставља штампарска форма.

Код машина за офсет (посредну, индиректну) штампу осим ових склопова постоји и посредни (офсет) цилиндар.

Процес штампања чине основне и помоћне операције. Помоћне операције обухватају постављање и учвршћивање радних предмета, њихово померање (премештање), контролу тока процеса, скидање готових производа, управљање машином и њеним механизмима. Помоћне операције битно зависе од типа и конструкције машине. Основне операције су оне које дају непосредни технолошки резултат при изради производа:

- наношење боје на штампарску форму,
- премештање слоја боје са форме на површину хартије и
- учвршћивање боје на хартији.

Наношење боје на површину форме у фином танком слоју обезбеђује уређај за боју. У штампарским машинама боја из резервоара уређаја за боју долази на површину форме прелазећи одређени пут само уз услов да адхезија (карактерисана силама привлачења два тела у додиру) између ваљака и боје, као и форме и боје буде већа од кохезије (унутрашње молекуларне силе између честица) боје. Пошто је кохезија боје велика, за повећање адхезије користи се притисак, чиме се обезбеђује дубље продирање боје у поре хартије. Свака штампарска боја треба да се лепи за ваљке за боју, штампарску форму и штампарску хартију.

У тренутку штампања слој боје са површине форме додирује хартију и прелази на њу. Основне карактеристике од којих зависи преношење боје на хартију су:

- физичко – хемијска својства боје (лепљивост, вискозност),
- карактеристике површине ваљка уређаја за боју,
- својства површине штампарске форме,
- начин наношења боје,
- атмосферски услови (влажност ваздуха, температура...).

Трећа основна операција – учвршћивање боје на хартији почиње са другом операцијом и остварује се способношћу хартије да упија. Коначно учвршћивање боје оговара потпуном сушењу и тада се више не дешава размазивање.

Квалитет штампања зависи од три основне групе параметара:

- параметри зависни од тачности израде форме, конструкцијског решења елемената уређаја за штампање (њихове крутости и тачности израде),
- параметри зависни од боје и хартије,
- параметри зависни од притиска и брзине штампања [1].

Карактеристике форме које утичу на квалитет штампе су: трајност (стабилност тиража) и тачност израде. Повећање трајности металних штампарских форми постиже се галванским наношењем тврдих метала на површину форме. Велики утицај на трајност форми има њихова висина. Од утицаја су и толеранције главних делова штампарских машина, као и њихове деформације услед дејства притиска. Побољшање квалитета штампе постиже се применом еластичних покривки (дебљине 1 – 4 мм) ради ублажавања утицаја неравнина површине форме и делова машине и преношења притиска за формирање додирне површине (у циљу повећања времена контакта форме и хартије, што је од битног значаја за прелаз слоја боје са форме на хартију). Утицај притиска на квалитет отиска је веома важан. Без дејства одређене силе било би немогуће обезбедити потпуни контакт површине материјала за штампу са неком другом површином (нпр. површина форме на коју је нанета боја). Притисак смањује неравнине на материјалу за штампање и обезбеђује пун контакт са штампарском формом [6].

2.4. Подела штампарских машина

Основни критеријуми према којима се најчешће врши класификација штампарских машина су:

- конструкција површина основних радних елемената преко којих се остварује притисак,
- начин улагања хартије,
- врста штампе,
- број боја које се одштампају у једном пролазу,
- ниво аутоматизованости,
- формат папира на коме се штампа.

Према конструкцији површина преко којих се остварује притисак, штампарске машине се дела на:

- заклопне (притисак плоче о плочу),
- цилиндарске (притисак цилиндра о плочу) и
- ротационе (притисак цилиндра о цилиндар).

Према начину улагања хартије, штампарске машине се дела на:

- табачне машине и
- машине које штампају из ролне – ротације [1].

Код табачних машина улажу се појединачни табаци, а код ротација улагање се врши одмотавањем ролне папира. Предност штампања на табачним машинама садржана је у могућности прецизнијег уклапање боја на отиску, већој чистоћи отиска, могућности штампања на материјалима мање еластичности и већој економичности за мале и средње тираже. Предност ротација се огледа у већим производним могућностима, због веће брзине штампања.

Према броју боја које се могу одштампати у једном пролазу, штампарске машине се деле на :

- једнобојне једностране,
- једнобојне двостране,
- вишебојне једностране,
- вишебојне двостране.

Ниво аутоматизованости штампарских машина може бити различит. Најнижи ниво аутоматизованости имају машине које захтевају доста ручог рада (на пример, офсетна преса, заклопне машине, неке машине за сито штампу...). Временом су се нивои аутоматизованости повећавали тако да се данас користе штампарске машине са врло високим нивоом аутоматизације, која омогућава њихово укључивање у потпуно дигитализовани радни процес израде графичког производа.

Према формату папира на коме се штампа табачне машине могу се поделити на: штампарске машине малог формата (до 420x640 мм), штампарске машине средњег формата (до 650x1000 мм) и штампарске машине великог формата (преко 650x1000 мм). Најчешће се користи подела према стандардним форматима папира. За сваку табачну машину фабрички су дефинисани минимални и максимални формати папира на коме се може штампати. Најрационалније је користити максималне формате за штампање. Код машина које штампају из ролне формат је одређен максималном ширином папирне траке за штампање [1].

2.4.1. Маchine са притиском плоче о плочу

На овај начин штампање се изводи код заклопних машина и ручних преса.

2.4.2. Маchine са притиском цилиндра о плочу

Овакав начин остваривања притиска између штампарске форме и материјала за штампу примењује се код цилиндричних штампарских машина. То су машине са брзим радом [1].

2.4.3. Машине са притиском цилиндра о цилиндар

По овом принципу раде ротационе штампарске машине, које се примењују за високу, дубоку и офсет штампу. Штампарску форму за високу штампу чине издигнуте површине на које се наноси и са које се отискује боја на подлогу за штампање. Слободне (нештампајуће) површине су удубљене и са њих се не врши отискивање (нису носиоци боје).

На штампарској форми за дубоку штампу штампајући елементи су удубљени, а не штампајући издигнути. У току отискивања боја се наноси на штампарску форму тако да она испуњава удубљена места, а са издигнутих – нештампајућих елемената боја се уклања механички помоћу еластичног ножа (ракела) и они остају чисти. Штампајући елементи могу имати различите дубине, што омогућава репродуковање различитих тонова [1].

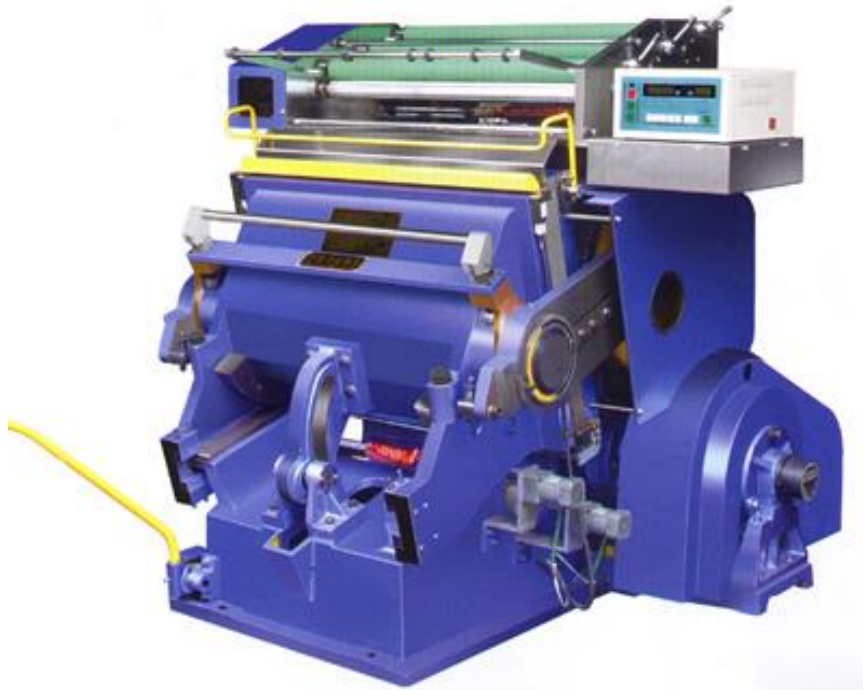
2.4.4. Машине за високу штампу

Најзначајније карактеристике технике високе штампе су да је то доста скуп процес, машине које се користе су релативно сложене, полутонски дупликати се веома тешко репродукују током штампе. Стога е техника високе штампе данас све више напушта и губи на значају, иако је доста дуго била заступљена у штампању новина, књига и свуда где је требало извршити репродукцију једнотонског оригинала (као што је обично слово). Данас високу штампу представља и све више замењује њена подврста – техника *флексо – штампе*, код које штампарска форма није крута и тешка, већ савитљива, танка и лагана, што олакшава манипулацију током штампе и проширује могућности високе штампе. За технику високе штампе користе се три врсте штампарских машина: заклопне, цилиндричне и ротационе [5].

2.4.4.1. Заклопне машине

Заклопне машине (*Слика 2.5.*) су изведене само као табачне и обично се користе за штампање једноставних производа, као што су визиткарте, позивнице и сл. Код ових машина постоји читав низ недостатака, као што су ограничења са форматом, мала продуктивност рада, немогућност равномерног остваривања притиска у свим тачкама форме, а тиме и незадовољавајући квалитет отиска. Проблем неравномерног притиска био је решаван убацивањем еластичне покривке, која је стварала локалне деформације папира, што је омогућавало да штампарска форма боље належе на папир, а тиме се побољшавао и њихов међусобни контакт. Као што је познато за штампање на мањим површинама потребна је мала сила, док је за штампање на великим површинама потребна знатно већа сила. Велика сила представља значајно оптерећење за конструкцију, због чега релативно брзо долази до хабања појединих делова машине. Овом чињеницом су ограничени највећи

формати које се могу штампати на заклопним машинама (максимални формат за заклопне машине износи 400x600 мм) [5].



Слика 2.5 Заклопна машина [5]

2.4.4.2. Цилиндричне машине

Цилиндричне машине, исто као и заклопне, и даље одликује употреба равне штампарске форме (у облику плоче). Међутим, код ових машина је материјал (подлога) за штампу постављена на обртном цилиндру. Зона контакта, тј. притиска између форме и подлоге је веома уска површина додира цилиндра и равне плоче (свега око 20 мм), што дозвољава примену много мање силе потребне за отискивање. При раду цилиндричних машина, штампарска форма се креће транслаторно напред – назад (што представља радни и повратни ход машине), док цилиндар остварује апсолутно котрљање без проклизавања. На овај начин кретање форме и цилиндра је синхронизовано. Употреба мање силе при штампању омогућила је отискивање на великим форматима, али је сада постојао проблем велике површине (а тиме и тежине) штампарске форме од метала, која се кретала напред – назад на једном огромном столу. Неколико стотина колограма или читави тона – колика је била тежина форме, требало је да се залети, па заустави, па поново залети и заустави, што је свакако утицало на ограничавање брзине рада ових машина. Ипак, значење могућности цилиндричних машина су биле да се по први пут у једном пролазу могло штампати у две боје, као и могућност обостране штампе, што заједно са коришћењем већих формата папира представља веома значајне предности у односу на заклопне машине [5].

2.4.4.3. Ротационе машине

Код ротационих машина (Слика 2.6.), које представљају најсавременије машине за високу штампу и штампу уопште, притисак штампања се остварује између два обртна цилиндра. Тиме се површина контакта између форме и подлоге још више смањује, па су и силе потребне за отискивање знатно мање. Штампарска форма може бити или еластична (што омогућава њено постављање на цилиндар форме), или крута (тзв. типија). Ротационе машине су неупоредиво боље од цилиндричних првенствено због чињенице да кружно кретање које се код њих примењује представља знатно природније кретање, нема инерционих сила, као што је то случај код цилиндричних машина. И поред значајних предности, ротациона штампа има и извесне проблеме који се морају решавати у току самог процеса рада, а најчешће су везани за припрему боје за штампу и обојавање штампарске форме, што представља релативно сложен поступак пошто се састоји из неколико фаза:

- припрема боје у систему за боју,
- разрибавање боје помоћу система ваљака за разрибавање (тачно одређена количина боје се мора нанети на штампарску форму),
- загревање и разрибавање боје, чиме она добија одговарајуће адхезивне особине (да би се лепила за подлогу).

Остваривање наведених процеса је често комплексан задатак, посебно ако би на неке делове форме требало нанети већу количину боје (тзв. зонска расподела боје), или ако се током штампе мења брзина рада (нпр. са 3000 о/мин се прелази на 6000 о/мин или обрнуто). При убрзавању рада машине доћи ће до трошења резерве боје, а при успоравању долази до апсорбовања вишка боје [5].



Слика 2.6. Ротациона машина за штампу [5]

2.4.5. Машине за дубоку штампу

Данас се за технику дубоке штампе примењују углавном ротационе машине, при чему цилиндар форме може бити састављен из само једног дела или може бити у облику цилиндра са кошуљицом која се скида након одштампаног тиража. Током припреме за нови радни задатак штампарска форма се израђује гравирањем у танком слоју бакра који је предходно нанет на челични цилиндар. Најчешће се машине за дубоку штампу састоје из следећих делова:

- уређај за боју,
- уређај за скидање вишка боје (ракел нож)
- јединица за остваривање притиска,
- јединица за сушење са вентилацијом,
- уређаји за улагање и излагање.

Боја се на штампарску форму најчешће наноси директно у бојанику, и то потапањем цилиндра форме у бојаник, или распрскавањем бојена форму. Због велике течљивости боје која се користи у техници дубоке штампе, боја се наноси директно, а не помоћу система ваљака за разрибавање, што је специфично за остале технике штампе [3]. На слици 2.7. приказан је пример савремене машине за дубоку штампу.



Слика 2.7. Штампарска машина за дубоку штампу „HELIOSTAR SH“ [3]

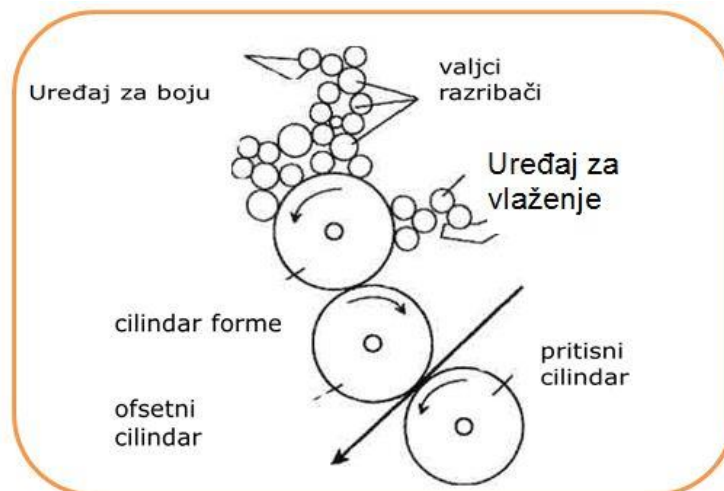
2.4.6. Машине за равну офсет штампу

Штампарске машине за равну офсет штампу припадају групи ротационих машина, то значи да су елементи уређаја за остваривање притиска у штампарској јединици цилиндри, чије је основно кретање ротационо (Слика 2.8.). Савитљива штампарска форма се причвршћује на цилиндар који је у контакту са офсет (гуменим) цилиндром, тако да се отисак са форме преноси на гумени цилиндар, а са њега на материјал за штампу. Процес штампе у техници равног офсета одиграва се тако да на форму која је причвршћена на цилиндар форме, помоћи система ваљака за влажење се прво наноси средство за влажење, које се задржава само на хидрофилним нештампајућим елементима док штампајуће површине остају суве, затим се на овакву површину штампарске форме наноси боја која пријања само на штампајуће површине које нису прекривене водом. Даље се боја са штампајућих површина форме преноси на гумени цилиндар са кога се врши отискивање. Три главна елемента офсет штампе су:

- цилиндар носилац штампарске форме изнад кога су уређаји за влажење и боју,
- цилиндар носилац гуменог омотача који на себе прима штампајуће елементе и преноси на трећи сегмент (садржи компресибилни слој),
- цилиндар за притисак.

Гумени цилиндар остварује неколико важних функција:

- гумена пресвлака ублажује евентуалне неравнине на папиру,
- обезбеђује равномерну расподелу притиска на целој контактаној површини и ствара услове за једнакост отиска као целине,
- обезбеђује значајну уштеду у боји (боје које се користе у себи садрже више пигмената, имају велики вискозитет и високу покривну моћ),
- омогућава штампање на врло танким папирима [3].



Слика 2.8. Шематски приказ штампарске јединице за равну офсет штампу [5]

2.4.7. Машине за сито штампу

Једна од првих потпуно механизованих штампарских машина била је Мекормикова (McCormick) која се појавила 1948. године. Ране машине биле су једноставно конструисане. За модерне стандарде оне су споре, гломазне и јаке. Машине које су сада на располагању и величином и конструкцијом јасно одржавају раст и различитост сито штампе. Иако је немогуће описати све различите иновације у дизајну пресе, већина машина одговара једном од следећих конструкционих принципа:

- рам са равним лежиштем на шаркама,
- равно лежиште са вертикалним подизањем,
- пресе са цилиндричним лежиштима,
- машине са контејнерима,
- ротационо сито,
- обртне, тј. ротационе машине (карусел или вртешка).

Машине за сито штампу могу бити: ручни уређаји, полуаутоматске машине, аутоматске и линије за сито штампу (Слика 2.9.) [3].



Слика 2.9. Аутоматска машина за сито штампу [7]

2.4.8. Машине за тампон штампу

Тампон штампа отвара нове могућности које нису биле на располагању применом традиционалних штампарских поступака. До неког степена, тампон штампа замењује друге поступке декорације (украшавања), као што су сито штампа, израда етикета златотисак.

Форма која се користи за тампон штампу је плоча гравираног челика или испрани фотополимер. Елементи штампања слике су садржани (изгравирани) у нештампајућој површини. У току поступка штампања, плоча се покрива бојом, вишак се скида са површине плоче, а боја за отисак остаје у удубљењима. Меки, еластични тампон затим преноси боју из удубљења на подлогу.

Области примене су тако широке да се десетине тампон штампарских предмета сусрећу сваки дан у форми комерцијалних артикала, као што су упаљачи, хемијске оловке и играчке, као и украси, прекидачи, кључеви, дугмад и тастери у аутомобилској и електронској индустрији.

Машине у тампон штамп, у зависности од начина улагања предмета, могу бити: са ручним улагањем, са ручним улагањем на транспортер и аутоматске. А, према конструкцији погона носача тампона, ножа и ротационог стола, машине су: пнеуматске (Слика 2.10.), серво – пнеуматске, електро – механичке, хидрауличне.

Машине за тампон штампу су доступне у великом асортиману величина, верзија и са различитим погонима. Тампон за штампање, клише и систем боје су елементи заједнички за све типове. Разлике се виде у физичкој конструкцији и распореду компонената, као и у шаблонима кретања [3].



Слика 2.10. Пнеуматска машина за тампон штампу са аутоматским улагањем предмета [8]

2.4.9. Машине за дигиталну и ласерску штампу

Графичка индустрија као грана привреде је међу првима прихватила све предности које носи примена рачунара.

Дигитални записи будућег штампарског материјала могу се користити за осветљавање филма (Computer to Film) CTF, плоче (Computer to plate) CTP, за израду штампарске форме, која се налази на темељном цилиндру штампарске машине. Овај поступак се назива „Computer to Press“.

Машине типа „Computer to Press“ су намењене штампи мањих тиража до 5 000 отисака са квалитетом класичне офсет штампе. Релативно брзо добијање штампарске форме на самој машини уз идеално поклапање ласера, могућност аутоматског подешавања бојаника, уређаја за улагање и излагање, довели су до тога да је време припреме машина сведено на минимум. Нова штампарска форма имао као завршни слој премаз који одбија боју (силикон). Приликом формирања штампарских елемената ласерским зрацима, уклања се силикон са места за боју, чиме се добијају штампајуће повешине. Уклањањем средства за влажење постиже се већа стабилност и квалитет штампе, бољи радни и еколошки услови.

Недостаци машина „computer to press“ огледају се у малом избору материјала за штампу (формат, граматура), недостатку обављања дорадних поступака у истом пролазу са штампм (код штампе амбалаже), висока цена боје и др.

Основна карактеристика дигиталне штампе је та да се не користи штампарска форма (Слика 2.11.). Пошто је избегнут притисак за добијање отиска машине за ову врсту штампе називају се „безконтактне“, а сама штампа безконтактна. Уколико се код неких поступака користи притисак његова улога је да после отискивања омогући боље везивање боје за подлогу. Принцип добијања отиска углавном се заснива на примени поступка електро – фотографије и процеса прскања бојом кроз узане цеви – млазнице (ink – jet поступак) [8].



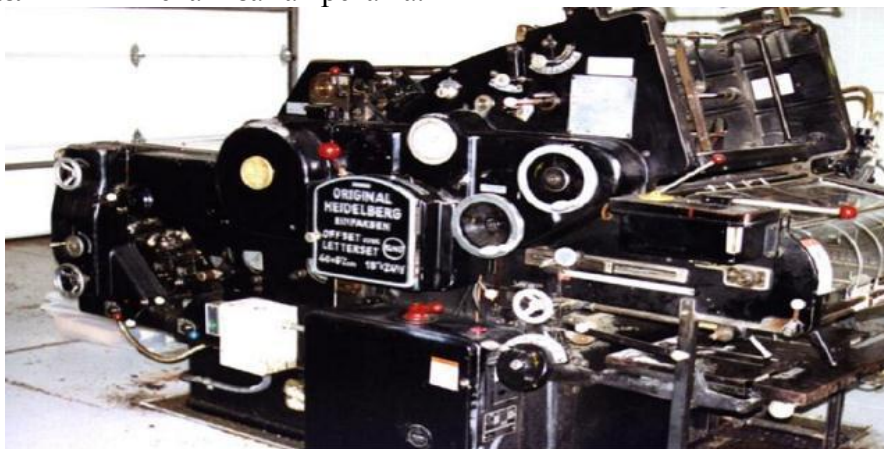
Слика 2.11. Дигитална штампа [8]

3. МЕХАНИЗМИ ШТАМПАРСКИХ МАШИНА

Механизам представља комбинацију чланова (материјалних тела) тако узајамно повезаних да кретање једног члана изазива померање осталих. Члан представља склоп више чврсто везаних елемената. Под чланом механизма најчешће се подразумева круто тело, мада може бити и еластично, савитљиво. Водећи члан механизма је погонски члан, чији је закон кретања познат. Остали чланови се називају вођени или извршни чланови механизма и њихово кретање зависи од кретања водећег члана. Сви чланови механизма имају одређена кинематска својста, односно крећу се по тачно одређеним путањама и дефинисаним законима. Кретање чланова механизма може бити у равни (каишни пренос), у паралелним равнима (зупчасти пренос) и у простору (навојни пренос). Поред тога, може се поделити на трансляторно, ротационо, осцилаторно и комбиновано (завојно) кретање.

Кинематским паром називају се два члана механизма, који су везани или се додирују, тако да омогућавају узајамно релативно померање једног члана у односу на други. Скуп чланов који између себе образују кинематске парове називамо кинематским ланцем. Сваки механизам представља неки затворени кинематски ланац. Кретање појединих чланова механизма изражава се променом закона пута, брзине и убрзања у односу на непокретни члан – постоље. Задатак чланова механизма је пренос силе и кретања.

Код штампарских машина примењују се механизми непрекидног кретања и механизми са перидично прекидним кретањем (механизми са озубљеним точком и скакавицом, малтешки механизми, брегасти механизми, као и механизми са ексцентром). Механизми са периодично прекидним кретањем могу бити са равномерним и неравномерним кораком. Највећу примену имају механизми са равномерним кораком. У периоду застоја се извршавају одговарајуће технолошке операције [1]. На слици 3.1. приказан је пример штампарске машине са великим бројем различитих механизма кретања.



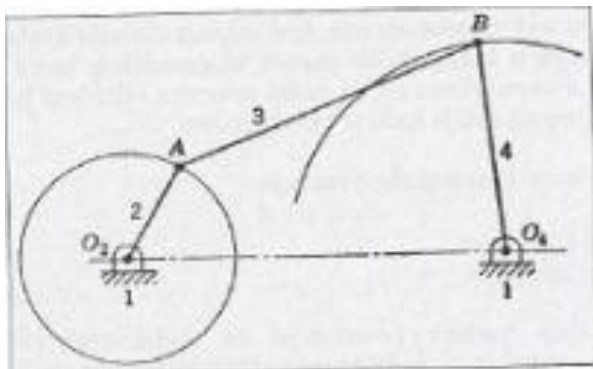
Слика 3.1. Пример штампарске машине [9]

3.1. Равни полужни механизми

Код ових механизма трајекторије, померања, брзине и убрзања тачака вођених (извршних) чланова зависе од закона кретања водећег члана и од параметара кинематске шеме, односно од димензија чланова механизма који одређују његову кинематску шему. Равни полужни механизми се примењују код многих машина, прибора и уређаја.

Карактер претварања кретања водећег члана у кретање водећег зависи од кинематске шеме механизма и његових параметара. Упоредом са познатим функцијама различитих механизма бира се шема механизма, а након тога се бирају параметри механизма за извођење задате функције кретања извршног органа.

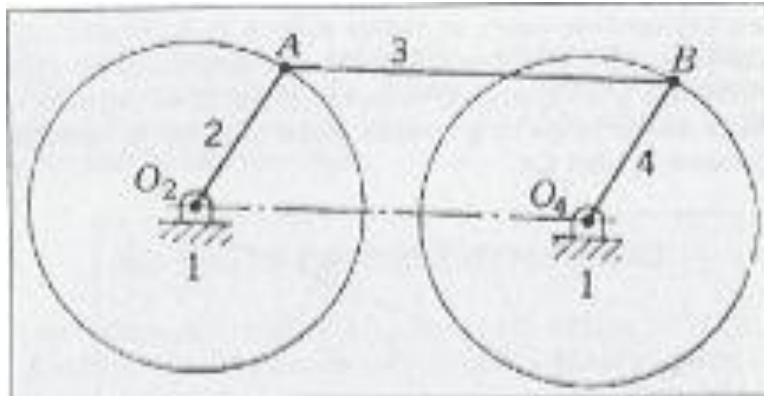
Зглобни четвороугаоник (Слика 3.2) је најзначајнији кинематски ланац и има велику примену код графичких машина. Чине га четири члана (крута штапа – полуге) и четири обртна пара (зглоба). Осовинице зглобова су међусобно паралелне и управне на раван кинематског ланца. Најчешће је један од чланова (1) непокретан и то је постоље машине. Члан (2) је погонски и може да има пуну ротацију или да осцилује. У оба случаја члан (4) осцилује. Када се члан (2) обрће нема опасности да се механизам закочи [1].



Слика 3.2. Шема зглобног четвороугаоника [1]

Уколико члан (2) осцилује мора се водити рачуна о дужинама појединих чланова како би се избегле мртве тачке (да се механизам не заустави у својим екстремним положајима). Ове мртве тачке ће се појавити када се нападна линија силе поклопи са правцем члана (4).

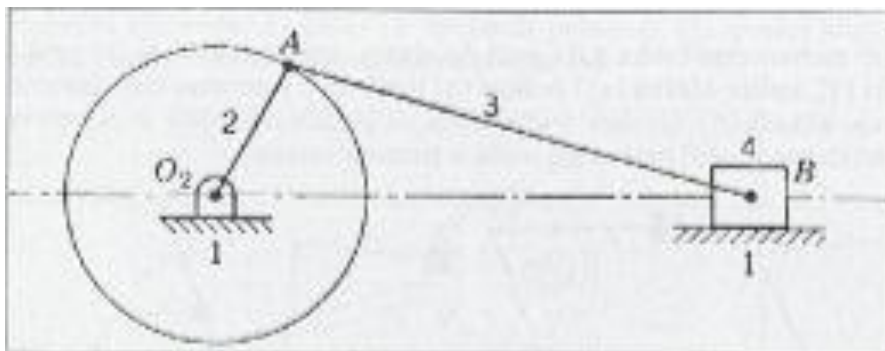
Специфичан случај конструкције зглобног четвороугаоника (Слика 3.3.) је када су наспрамни чланови истих дужина. Тада они остају паралелни у сваком тренутку, а чланови (2) и (4) изводе пуно обртање [1].



Слика 3.3. Шема зглобног четвороугаоника са једнаким наспрним члановима [1]

3.2. Клипни механизми

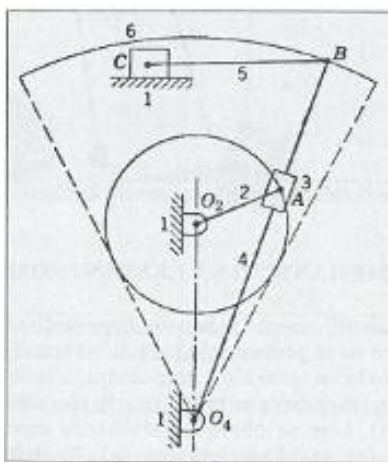
Уколико се код зглобног четвороугаоника осцилаторни пар замени клизним добија се клипни (моторни) механизам (Слика 3.4.). Овај механизам се често употребљава и највећу примену налази у моторима са унутрашњим сагоревањем. Механизам се састоји од непокретног члана – постоља (1), криваје – коленастог вратила (2), полуге – клипаче (3) и клизача (4). Обртно кретање криваје (2) претвара се у осцилаторно, транслаторно кретање клизача (4). Очигледно је да ће се овде појавити две мртве тачке за време једног циклуса кретања (у екстремним положајим аклизача) [1].



Слика 3.4. Шема клипног механизма [1]

3.3. Кулисни механизми

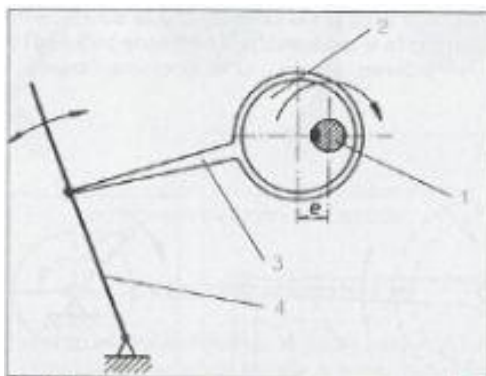
Кулисни механизам (Слика 3.5.) служи да обртно кретање криваје (2) преко клизача (3), кулисе – клатна (4) и полуге (5) претвори у повратно транслаторно кретање клизача (6). Овакав механизам је примењује када је потребна двострука (па и већа) брзина при ходу у једном смеру [1].



Слика 3.5. Шема кулисног механизма [1]

3.4. Механизми са ексцентром

Ексцентарски механизми (Слика 3.6.) могу остварити непрекидно и кретање са прекидом. Намењени су за претварање једноличне ротације у неку другу врсту кретања (периодичну прекидну транслацију, осциловање...) [1].

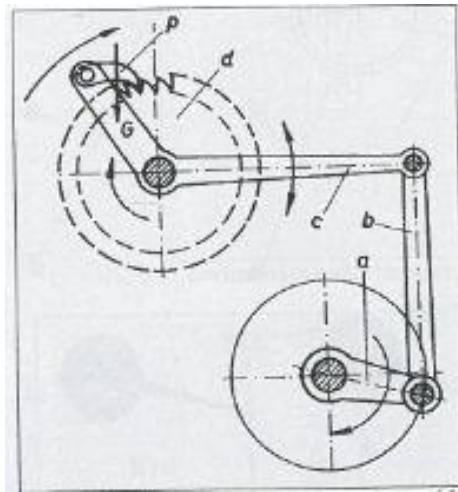


Слика 3.6. Шема ексцентарског механизма [1]

На крај погонског вратила (1), које се обрће константном угаоном брзином, постављен је точак (2) са ексцентром (e). За точак је учвршћен једноделни ексцентарски оквир са спојном полугом (3), преко кога се доводи у осцилаторно кретање гоњена полуга (4).

3.5. Механизми са озубљеним точком и скакавицом

Спадају у механизме са периодично прекидним кретањем. Код ових механизма се једнолична ротација (или осциловање) претвара у периодично прекидну ротацију. Једна од могућих шема оваквог механизма са једном скакавицом приказана је на слици 3.7. Обртна криваја (а), преко полуге (b), покреће двокраку полуку (c), која осцилује. На другом краку двокраке полуге постављена је скакавица (p), која услед сопствене тежине (G) или силе опруге упада у међуозубље озубљеног точка (d) повремено га заокрећући у једном смеру. У супротном смеру долази до прескакања [1].

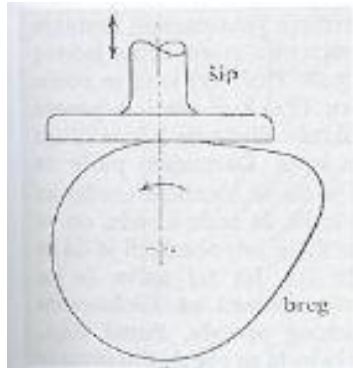


Слика 3.7. Механизам са озубљеним точком и скакавицом [1]

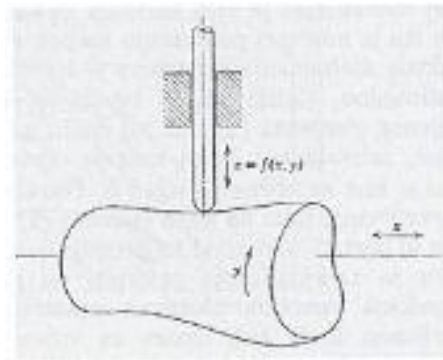
3.6. Брегасти механизми

Брегасти механизми (Слика 3.10.) се употребљавају у машинама код којих за време непрекидног окретања погонског вратила гоњени чланови једно време мирују па се онда крећу. На овај начин се једнолична ротација погонског вратила претвара у осцилаторну translацију или ротацију клизача.

На слици 3.8. приказана је шема брега и тањирастог шипа (подизача). Брег се обрће константном угаonom брзином, док се шип креће горе – доле. При кретању на горе шип је вођен брегом, док је кретање на доле регулисано дејством сопствене тежине или силом опруге. Просторни брег је приказан на слици 3.9. Код овог брега кретање шипа зависи не само од обртања брега, већ и од његовог аксијалног кретања [1].



Слика 3.8. Шема раванског (двoдимензионалног) брегастог механизма [1]



Слика 3.9. Шема просторног (трoдимензионалног) брегастог механизма [1]

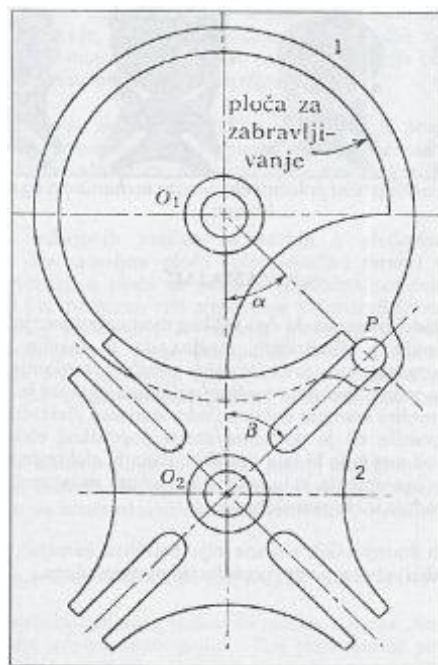


Слика 3.10. Брегасти механизм [10]

3.7. Механизам са малтешким крстом

Овај механизам је врло користан за остваривање повремених кретања зато што је удар при покретању сведен на најмању меру. Шема једног оваквог механизма приказана је на слици 3.11. Плоча (1) која се обрће континуално, садржи водећи испуст – осовиницу (P), који улази у прорез гоњеног елемента (2) и на тај начин га покреће. Овде жљеб игра улогу кулисе, захваљујући чему настаје обртање крста. Обртањем плоче за угао α крст се обрне за угао β . Потребно је да се обезбеди уређај за забрављивње тако да када елемент (2) не треба да буде у раду, он се неће ни обртати. Један од најпростијих начина да се ово обезбеди је да се плоча за забрављивање причврсти на плочу (1). На тај начин ће се конвексна површина плоче за забрављивање спрезати са конкавном површином крста (2), изузев за време радног периода. Поред тога, неопходно је засећи плочу за забрављивање како би се обезбедио простор за крст (2) док буде пролазио кроз радни угао. Овакав механизам остварује период померања од 90° и период застоја од 270° . Лук засеченог дела плоче одговара двоструком углу α . Да би се избегли удари у почетку и завршетку спрезања, тангента на трајекторију центра осовинице (P) мора да се поклапа са осом жљеба. То значи да угао O_1PO_2 мора да буде прав угао, односно да је $\alpha + \beta = 90^\circ$.

Уколико би се формирао механизам са малтешким крстом са четири жљеба равномерно распоређена под угловима од 90° и два испуста под углом од 180° остваривао би једнаке периоде померања и застоја [1].



Слика 3.11. Шема механизма са малтешким крстом [1]

3.8. Замајац

Замајац је цилиндрични машински део великог момента инерције (Слика 3.12.). Уграђује се код заклопних и цилиндричних машина да би својим замајним моментом помогао при савладавању вршних оптерећења, која се јављају само у једној вази рада машине: приликом штампања. У осталим фазама он акумулира енергију добијену од погонског електромотора. На тај начин се постиже да је потребна снага погонског електромотора знатно мања од оне која би била потребна када би електромотор морао да савлада сва оптерећења која се јављају током рада машине. Значи, замајац се уграђује из економских разлога.

Код ротационих штампарских машина није потребан замајац, јер се сви тешки делови (ваљци) обрћу, па они преузимају његову улогу [1].



Слика 3.12. Замајац

4. ПРИМЕР ШТАМПАРСКЕ МАШИНЕ СА ОСНОВНИМ ПРЕНОСНИЦИМА

4.1. Машина за флексо штампу „PRIMAFLEX CM“

Ротациона машина „PRIMAFLEX CM“, немачког произвођача „Windmüller and Hölscher“ (Слика 4.1.), сателитског је типа и производи се у варијантама са осам и десет штампарских секција које покрећу серво мотори. Конструисана је у складу са најсавременијим техничким и технолошким решењима примењеним у флексо штампи.



Слика 4.1. „PRIMAFLEX CM 8“ [11]

Основне карактеристике ротационе машине „PRIMAFLEX CM“:

- максимална ширина материјала за штампу: 1320 mm,
- максимална радна ширина штампе: 1270 mm,
- обим штампе: 370 – 800 mm,
- максимални пречник ролне на одмотачу/намотачу: 1000 mm,
- максимална тежина на одмотачу/намотачу: 1240 kg,
- притисак у одмотачу/намотачу: 3.5 bar,
- опсег затезања траке приликом одмотавања/наморавања: 25 – 330 N,
- дебљина материјала који се штампа: 10 – 150 μ m,

- 8/10 штампарских цилиндара за штампу,
- максимална брзина машине: 400 m/min,
- минимална брзина машине: 25 m/min,
- максимална темпреатура издувног ваздуха уеђаја за штампање: 100° C,
- максимална температура издувног ваздуха тунела: 120° C,
- унутрашњи пречник хилзне: 76/152 mm,
- минимални спољашњи пречник хилзне: 85/180 mm,
- максимални ниво буке: 83 dB.

Материјали за штампу који се могу штампати на машини „PRIMAFLEX CM” су следећи:

- полиетилен ниске густине: 20 – 150 μm ,
- полиетилен високе густине: 12 – 100 μm ,
- полипропилен: 20 – 150 μm ,
- оријентисани полипропилен: 12 – 100 μm ,
- вишеслојни материјали: до 150 μm ,
- папир: 10 – 30 μm ,
- дуване фолије: 12 - 60 μm .

Основни делови машине „PRIMAFLEX CM” су:

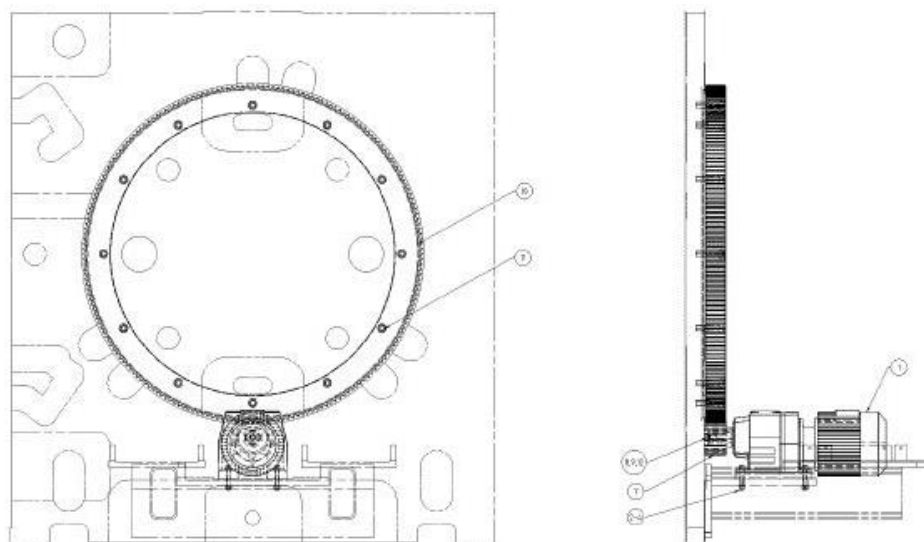
- аутоматски одмотач,
- штампарски систем,
- командни терминал,
- „turboclean“ систем,
- аутоматски намотач [1].

4.1.1. Аутоматски одмотач

На једном произвољно заокренутом крсту ((1) *Слика 4.3.*) постављена су два места мотања I и II на моторни погон. Овде се врши прихват ролне материјала.

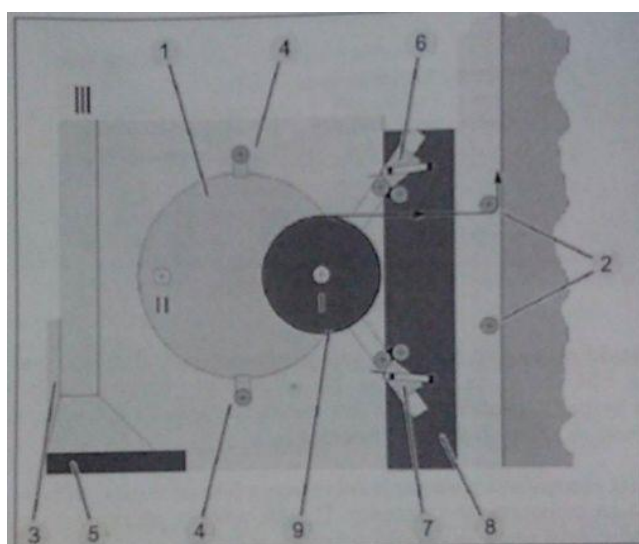
Редукција броја обртаја електромотора и пренос обртног момента са електромотора на обртн крст врши се паром зупчаника који су у сталној спрези, што је приказано на слици 4.2.

Обртни крст омогућава померање ролне материјала од места прихватања до места за намотавање и обрнуто. У току процеса производње ролна која се одмотава мора се налазити у позицији мотања [1].



Слика 4.2. Технички цртеж преносника обртног крста [4]

У зависности од тога која страна материјала треба да се одштампа, врши се одмотавање „одозго“ или „одоздо“. Уколико се штампа ролна која је већ одштампана са супротне стране, врши се одмотавање „одоздо“ и обрнуто. Зависно од тога трака материјала пролази преко једног од два преносна ваљка (2) у правцу компензационог њихајућег ваљка, који има смер кретања „горе – доле“. Улога овог ваљка је да у оквиру дефинисаних вредности преноси одступања затегнутости траке, преко потенциометра на електронику за регулацију. Тиме се постиже корекција момента окретања погона осовине и вредности повлачења траке према задатој стварној вредности повлачења траке материјала. Оба преносна ваљка (4) омогућавају правилно кретање траке при заокретању обртног крста [1].

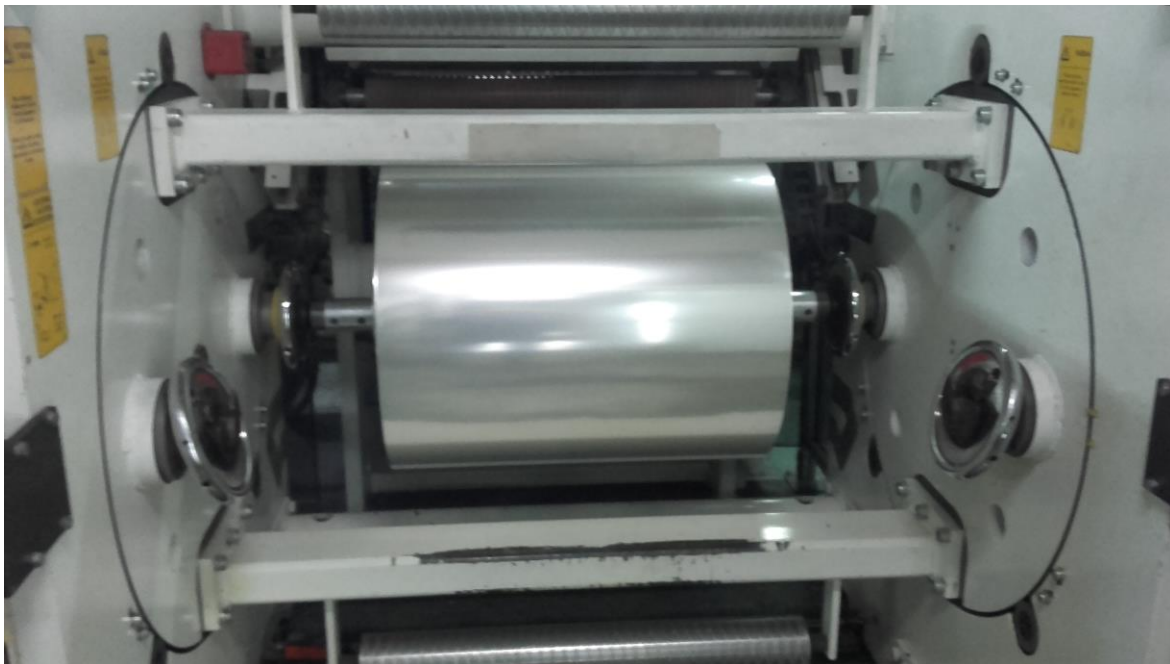


Слика 4.3. Шематски приказ аутоматског одмотача [1]

Замена ролне на одмотачу се врши аутоматски без привременог заустављања машине. Из тог разлога је за сваки од два режима рада одмотавање „одозго“, односно одмотавање „одоздо“ због тренутно различитог кретања траке неопходан један одвојен уређај за одвајање траке материјала од готове ролне (6), односно (7). Други се може изабрати као опција.

Уређај за одвајање траке материјала од готове ролне састоји се од једног преносног ваљка за вођење траке, притисног ваљка и једног ножа за одвајање траке материјала од готове ролне. Притисни ваљак притиска траку материјала која се одмотава у правцу већ припремљеног места лепљења на новој ролни, тако да се обе траке међусобно залепе. Пресецање старе траке материјала врши се помоћу ножа. Уређаји за одвајање траке материјала од готове ролне се крећу преко одговарајућих шина вођица. Оне одређују путању кретања тих уређаја приликом замене ролне, и то од њиховог положаја мировања па све до радне позиције.

За постављање нове ролне материјала као и за скидање остатка ролне користи се подизни сто, који представља саставни део аутоматског одмотача (Слика 4.4.). У подизном столу се налази једно удубљење за уметање ролне. То удубљење омогућава да се приликом прихвата ролне материјала она правилно постави и фиксира на подизном столу. Удубљење се састоји од две контактне траке, које се под тежином ролне активирају и тиме сигнализирају да се ролна материјала налази на подизном столу [1].



Слика 4.4. Аутоматски одмотач

4.1.2. Штампарски систем код машине „PRIMAFLEX CM“

Штампарски систем код ове машине је са централним бубњем и штампарским уређајима са коморним ракелом. Довод, одвод и контрола вискозитета боје, као и чишћење штампарског система врши се преко „Turboclean“ уређаја. Довод боје у „Turboclean“ уређај обезбедјују пумпе постављене иза машине.

На слици 4.5. приказан је штампарски систем машине са стране опслуживања са отвореним заштитним вратима.

Штампарски систем (Слика 4.5.) се састоји од темперисаног цилиндра противпритиска, 8 или 10 флексо штампарских уређаја за наношење боје са коморним ракелом и бочним везником постоља. Ребраста црева доводе топао ваздух у сваки флексо штампарски уређај, ради сушења боје одмах након наношења.



Слика 4.5. Штампарски систем

У постољу је улежиштен челични цилиндар противпритиска – централни бубањ. Цилиндар против притиска погон добија са серво мотора који помоћу седам клинастих каишева и ременице, која је чврсто везана за централни бубањ,

обезбеђује потребан преносни однос и обртни момент на централном бубњу (Слика 4.6.). Централни бубањ је челични цилиндар са двоструким зидовима и могућношћу кружења воде за кондиционирање. Јединица за кондиционирање је систем који омогућава циркулацију предходно загрејане воде у бубњу. Вода која циркулише у шупљини зида бубња одржава константним температуру спољашњег зида омотача бубња на задати опсег 30 – 32° С. Централни бубањ се окреће у смеру казаљке на сату.



Слика 4.6. Пренос обртног кретања централног бубња

Изнад цилиндра противпритиска налази се ваљак за притискање. Добија погон од посебног серво мотора и брине се о томе да трака материјала належе без набора на цилиндар противпритиска. Трака материјала се на заокретном ваљку за притискање доводи до механизма за штампање. Ток траке води по ободу цилиндра противпритиска све до осмог, последњег уређаја за наношење боје. Овде трака материјала напушта уређај за штампање у смеру сушења.

Између уређаја за наношење боје распоређене су дувалице са прорезом за међусушење боје. Централне функције за опслуживање овог модула се врше преко командног терминала и управљачких елемената у заштитним вратима на страни опслуживања. На ободу цилиндра противпритиска постављено је осам флексо штампарских уређаја за наношење боје. Њихов погон се обавља преко појединачних погонских серво мотора.

Сваки од уређаја за наношење боје се састоји из цилиндра форме (Слика 4.6.), растер ваљка и затвореног ракел уређаја. Аксијално премештање уређаја за наношење боје у смеру позиције штампања, односно нула позиције, реализује се корачним степ моторима.



Слика 4.6. Цилиндри форме

Носачи штампарске форме и растер ваљци су изведени у „sleeve“ техници. Веома су лагани, што у великој мери олакшава њихову замену. Носачи штампарске форме и растер ваљци се постављају на специјалним осовинама помоћу компримованог ваздуха. Из млазница осовине цилиндра форме и осовина растер ваљака струји компримовани ваздух и ствара ваздушни јастук, који шири „sleeve“ поља. Извлачење „sleeve“ поља је могуће у најкраћем времену. Постоља лежаја прихватају језичке осовине цилиндара штампарске форме и растер ваљка. Бојење растер ваљка на машини „PRIMAFLEX CM“ се врши преко затвореног коморног ракела. Штампарска боја, која се налази у резервоару боје, преко „Turboclean“ система се транспортује до коморног ракела.

Затворени коморни ракел састоји се од коморе за боју и два носача ракел ножева, који на себи имају ракел платне за наношење и скидање боје. На полеђини коморног ракела се налазе и прикључци довода и одвода снабдевања бојом. Затворени коморни ракел се причвршћује са стезним завртњима на специјални држач у уређају за наношење боје. Бочно заптивање затвореног коморног ракела према растер ваљку, реализовано је специјалним заптивкама [1].

4.1.3. Turboclean

Задатак “Turboclean” система (Слика 4.7.) се састоји у томе да омогући довод штампарске боје до појединачних уређаја за наношење боје на машини и да обезбеди равномеран пренос боје на растер ваљак. Осим тога постоји и могућност аутоматског чишћења целокупног система за довод боје од остатка боје, укључујући и растер ваљак, као и елементе за спајање.

Централни елемент чини систем пумпи и вентила. Он садржи пумпе и вентиле који су неопходни за довод боје и чишћење уређаја за наношење боје. Сви системи пумпи и вентила су прикључени на централни разводни систем. Преко њих се врши довод компримованог ваздуха и средства за чишћење. Помоћу њега средство за чишћење се ставља на располагање у одговарајућем резервоару, а у резервоару за прљаву течност се врши скупљање прљаве течности.



Слика 4.7. „Turboclean“ систем

На другој страни је систем пумпи и вентила преко црева повезан са системом за нанос боје помоћу коморног ракел ножа одговарајућег уређаја за нанос боје (Слика 4.8.). Систем за нанос боје помоћу ракела у комори омогућава равномерно набојавање растер ваљка.



Слика 4.8. Систем пумпи и вентила за нанос боје

За нормално штампање могу се користити канте са бојом одговарајућег произвођача боје. Као опција, на располагању су посуде за боју, које се преко точкића могу довести до система пумпи и вентила. Одатле се боја доводи до система за нанос боје помоћу ракела у комори. Преко прикључака на крајевима коморе за ракел боја се поново враћа у посуду за боју.

У режиму прања боја се прво испумпава из система за довод боје назад у одговарајуће резервоаре. Затим се у различитим секвенцама средство за чишћење разводи из система за складиштење у цео систем црева и комора. При томе се врши чишћење и растер ваљка. Након прања задржана течност за чишћење се одводи у резервоар за скупљање прљаве течности [1].

4.1.4. Procontrol командни терминал

Котрола параметара производног процеса, врши се преко „Procontrol“ корисничког интерфејса. Преко екрана (видљивих на слици 4.8.) се уносе и контролишу сви параметри за управљање производним процесом. Унос се врши директним додиривањем површине екрана осетљивог на додир.



Слика 4.8. Командни терминал

Померање, односно подешавање регистра се врши помоћу висеће командне табле. Помоћу висеће командне табле постоји могућност подешавања бочног и уздужног регистра. Као бочни регистар означава се хоризонтална позиција штампарске форме у односу на слику штампања (пасер). Неопходне корекције су изводљиве хоризонталним померањем цилиндра форме унутар дефинисаних граница. Као уздужни регистар означава се вертикална позиција штампарске форме у односу на слику штампања (пасер). Корекције се врше тако што се појединачни погонски мотор цилиндра форме краткотрајно убрза или успори. Циљ подешавања је да се изврши помак уздужног регистра у односу на противпритисни цилиндар, померањем цилиндра форме у радијалном смеру, и тако штампарска форма доведе на позицију пасера на траци материјала [1].

4.1.5. Уређаји за сушење

Око цилиндра противпритиска, у смеру кретања траке, иза уређаја за наношење боје је распоређена по једна дувалица са прорезом. Задатак ових дувалица је сушење управо нанесене боје и усисавање испареног разређивача.

У надоградњи штампарске машине налази се сандук за сушење са 15 млазница са прорезом (Слика 4.9.). Њихов задатак је сушење управо нанесене боје у уређају за наношење боје број 8, као и усисавање испраног разређивача и накнадо сушење боје нанесене у уређајима за наношење боје од броја 1 до броја 7.

Загревање и распоређивање дотока ваздуха за млазнице са прорезом и дувалице са прорезом према уређајима за наношење боје се одвија одвојено. Загревање дотока ваздуха преузимају опционо размењивач топлоте, електрични грејачи или гасни горионици.

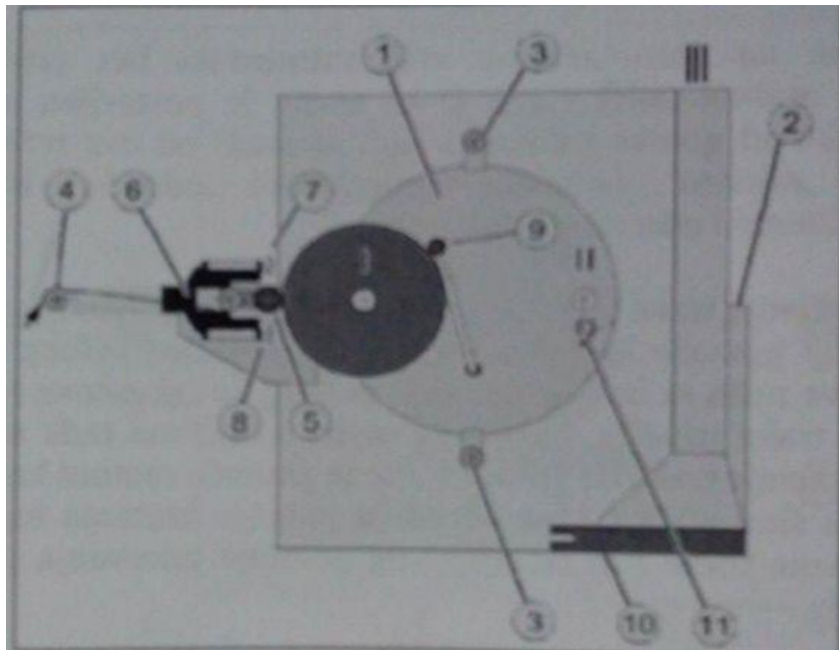
Разређивачи које је ваздух апсорбовао се доводе заједно са свежим ваздухом разводнику одлазног ваздуха. Један део овог одлазног ваздуха се поново користи за доток ваздуха, док се други део, као излазни ваздух предаје преко вентилатора циркулације и избацивања ваздуха изван машине [1].



Слика 4.9. Сушење материјала млазницама

4.1.6. Аутоматски намотач

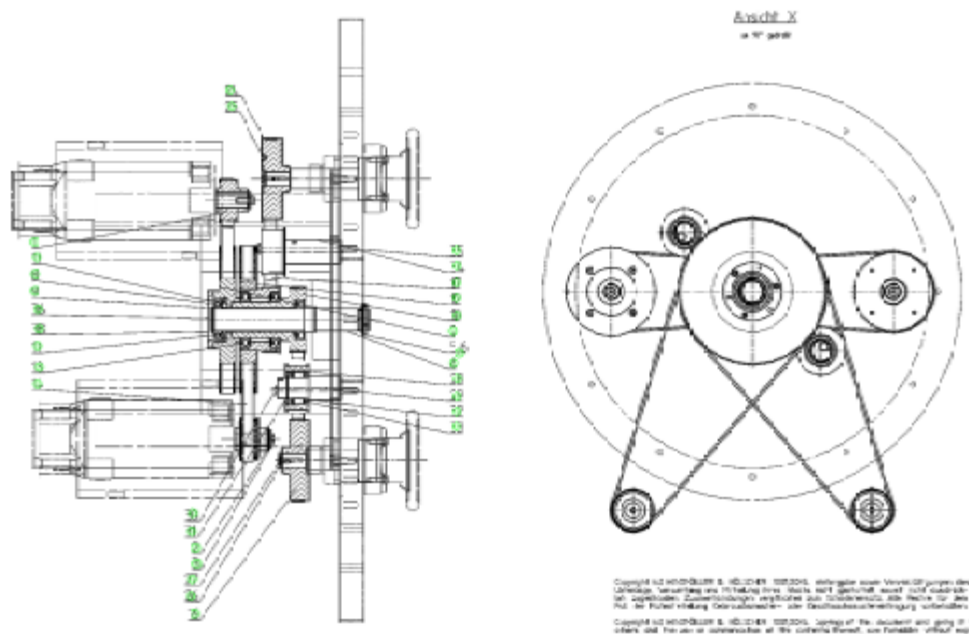
Шематски приказ аутоматског намотача машине „PRIMAFLEX CM“ дат је на слици 4.10. На једном произвољно закретном обртном крсту (1) постављена су два места мотања I и II на моторни погон. Овде се врши намотавање ролне материјала. Обртни крст омогућава померање ролне материјала од места скидања ролне до места за намотавање и обрнуто. У току процеса производње ролна која се намотава мора се налазити у позицији мотања. Оба преносна ваљка (3) омогућавају правилно кретање траке при заокретању обртног крста. Трака материјала преко преносног ваљка (4) и притисног ваљка (5) долази до места намотавања. У зависности од потребе, врши се њено намотавање са контактом или са размаком.



Слика 4.10. Шематски приказ аутоматског намотача [1]

Пренос обртног кретања са електромотора на обртни крст врши помоћу пара зупчаника који су у сталној спрези. Један се налази на ротору мотора, а други на осовини обртног крста.

Оба места мотања обртни момент добијају са једног каишника, који обртно кретање добија са два паралелно постављена серво мотора посредством два зпчаства каиша. На вратилу, на коме се налази горе поменути каишник, налазе се још два каишника, истих димензија фиксно везана за вратило, која помоћу зупчастих каишева обртно кретање преносе на оба места мотања (Слика 4.11. и 4.12.).



Слика 4.11. Технички цртеж преносника обртног крста и места мотања [4]



Слика 4.12. Пренос обртног крста и оба места мотања

У унутрашњости обртног крста налази се један контактни ваљак (9 – на слици 4.10.) као додатак који помаже кретању траке материјала. Он има гумену облогу и може се помоћу пнеуматског цилиндра прислонити на тренутно активно место мотања на намотачу. Сила притиска контактнoг ваљка се подешава помоћу регулатора притиска (11 – на слици 4.10.). На тај начин се омогућава да се трака материјала креће и при аутоматској замени ролне и да не дође до њеног померања у страну. Да би се извршило заокретање обртног крста, притисни ваљак се мора одмакнути.

Замена ролне на намотачу се врши аутоматски без привременог заустављања машине. У ту сврху је постављен уређај за одвајање траке од готове ролне, који за сваки од два режима рада, намотавање „одозго“, односно намотавање „одоздо“, лепи траку материјала за калем и одсеца остатак траке.

Са једне стране, постоји могућност да се трака која се намотава притисне о ролну помоћу одређене силе притиска (намотавање са контактом). На тај начин се обезбеђује да се у намотаној ролни не ствара ваздух између појединих трака материјала. Са друге стране, уколико је потребно намотати меку ролну, ваљак се може држати на константном растојању од око 1 cm (намотавање са размаком).

За подизање готове ролне материјала са позиције за скидање служи подизни сто, који се налази на намотачу. У подизном столу се налази једно удубљење за уметање ролне. То удубљење омогућава да се приликом прихвата ролне материјала она правилно постави и фиксира на подизном столу. У удубљењу се налазе две контактне траке, које се под тежином ролне активирају и тиме сигнализирају да се ролна материјала налази на подизном столу [1].



Слика 4.13. Аутоматски намотач

5. ЗАКЉУЧАК

Савремену графичку индустрију карактериши револуционарне промене и убрзана трансформација њене технологије и технике рада. Поред информатике, електронике и аутоматике овакав развој омогућила су и открића у области фотохемије, оптике, ласерске енергије, затим молекуларне хемије са којом су повезани и проналасци нових материјала. Овакав општи техничко – технолошки развој утицао је да се:

- Традиционална петовековна технологија оловног слога, у свету и код нас, почетком педесетих и шездесетих година прошлога века почне замењивати производњом слога на фотоматеријалима, а потом и слогом персоналних рачунара.
- Сlike и друге илустрације за штампу обрађују електронским путем на скенерима за селекционирање и коректуру боја или у неком од програма за обраду фотографија на рачунару, а онда се у дигиталном облику записују у меморији рачунара.
- Записани текстови и илустрације могу обрађивати и трансформисати помоћу рачунара у било какав жељени типографски облик, односно да се интегришу у странице новина, књига или других графичких производа.
- Штампарске форме израђују без посредовања филмова, већ директно из рачунарског слога и слике на материјал саме форме.
- Уређаји и машине за класичне технике штампе у тој мери усаврше, да они и њихови поједини сегменти буду компјутерски вођени.
- У процесу графичке дораде, у високопродуктивне машине спајају и линије за повез са уграђеном хидрауликом, пнеуматиком и електроником.
- Традиционални материјали за шивење књига и брошура, жица и конац, замењују савременијим, као што су: полиуретанска, термо и ПВА лепила.
- Форме за изрезивање у картонажи и преради папира данас израђују коришћењем ласерских енергија [1].

*„Појава штампе сматра се као
рођење Сунца, које је почело да
обасјава својом светлошћу таму
средњег века.“*

Карл Маркс

6. ЛИТЕРАТУРА

1. **Марковић С., Радоњић В., Мартиновић М., Мариновић М.** (2013), *Штампарске машине*, Висока школа техничких струковних студија, Чачак;
2. <http://persarazvan.blogspot.rs/2011/06/papirus-6-papirus-bilingv.html>, приступио 02.10.2015. године;
3. <http://www.link-elearning.com>, приступио 03.10.2015. године;
4. **Техничка документација PRIMAFLEX CM**, „Papir Print d.o.o“
5. <http://www.link-university.com/lekcija/Visoka-%C5%A1tampa-i-Flekso-%C5%A1tampa/1785>, приступио 04.10.2015. године;
6. http://www.academia.edu/6930068/FAKULTET_TEHNI%4%8CKIH_NAUKA_NOVI_SAD_GR_AFI%4%8CKO_IN%5%BDENJERSTVO_I_DIZAJN, приступио 05.10.2015. године;
7. http://www.sprint.rs/products/product_det.php?product_id=35&multi_design=0, приступио 07.10.2015. године;
8. <http://grafoset.com/bosanski/oprema/bosoprema60.htm>, приступио 08.10.2015. године;
9. <http://www.olx.ba/artikal/14132310/stamparske-graficke-masine-komplet-stampariju/>, приступио 08.10.2015. године;
10. <http://i.ytimg.com/vi/yAHw-95GUik/hqdefault.jpg>, приступио 10.10.2015. године;
11. <http://company.unipack.ru/1327/publications/21833>, приступио 11.10.2015. гидине;