

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра машин та агрегатів поліграфічного виробництва**

До захисту допущено:
Завідувач кафедри
_____ Андрій Іванко
«___» _____ 2026р.

**Дипломний проєкт
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютеризовані поліграфічні
системи»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
на тему: «Дослідження самонакладу та процесу подачі паперових
матеріалів листових друкарських машин»**

Виконав:
студент IV курсу, групи СМ-21
Гоч Вадим Володимирович

Керівник:
к.т.н доцент кафедри МАПВ
Шостачук Юрій Олександрович

Рецензент:
Доц. каф. ТПВ, к.т.н., доц. Золотухіна Катерина Ігорівна

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2026

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

(Відомість пізніше допишу)

№ з/п	Формат	Позначення				Найменування	Кількість листів	Примітка		
1	A4					Завдання на дипломний проєкт				
2	A4					Пояснювальна записка	70			
3	A1					Робочий орган				
4	A4					Робочий орган Специфікація	1			
5	A1					Схема роботи вивідного модуля	1			
6	A4					Схема роботи вивідного модуля Специфікація	1			
7	A3					Колесо зубчасте	1			
8	A3					Масловказівник	1			
9	A3					Вал тихохідний	1			
10	A3					Шків	1			
						ДП МВА 01.000				
		ПІБ	Підп.	Дата						
Розробн.		Гоч. В.В.				Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів		
Керівн.		Шоста-чук Ю.О.					2	70		
Консул ьт.							КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. МАПВ Гр. СМ-21			
Н/контр.										
Зав.каф.		Андрій Іванко								

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра машин та агрегатів поліграфічного виробництва
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Спеціальність – 133 «Галузеве машинобудування»
Освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані поліграфічні системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
_____ Андрій Іванко
« ____ » _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студенту
Гоч Вадим Володимирович

1. Тема проєкту «Дослідження самонакладу та процесу подачі паперових матеріалів листових друкарських машин», керівник проєкту Шостачук Юрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом по університету від 25 травня 2026 р. №1860-С
 2. Термін подання студентом проєкту 10.06.2026
 3. Вихідні дані до проєкту відповідно до теми та доданих до модулів друкарських апаратів Додати інформацію (див. попередні правки)!
 4. Перелік графічного матеріалу, листи з кресленням на А1 - 2шт. Додати інформацію (див. попередні правки)!
 5. Дата видачі завдання 14.03.2026
- Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Пошук та нотування літературних джерел	01.03.2026	
2	Написання плану пояснювальної записки	30.03.2026	
3	Проходження переддипломної практики на підприємстві	20.04.2026-17.05.2026	
4	Написана основна частина диплому	18.05.2026-30.05.2026	
5	Розробка і втілення графічної частини	30.05.2026-06.06.2026	
6	Оформлення всіх позначень і файлів	07.06.2026	

Студент Гоч Вадим

Керівник Юрій ШОСТАЧУК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ABSTRACT

ВСТУП

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ САМОНАКЛАДУ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

1.1. Призначення та роль самонакладу в технологічному процесі друку

1.2. Класифікація самонакладів листових друкарських машин

1.3. Основні конструктивні елементи самонакладу

1.4. Вимоги до точності та надійності подачі аркушів

1.5. Аналіз причин порушення процесу подачі паперових матеріалів

Висновки до розділу

2. КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИНЦИП ДІЇ САМОНАКЛАДІВ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

2.1. Стапельні пристрої та механізми їх регулювання

2.2. Головка самонакладу та її функціональні вузли

2.3. Вакуумна система подачі аркушів

2.4. Механізми та відокремлення та подачі листів

2.5. Передавальні та транспортуючі пристрої

2.6. Системи контролю подвійного аркуша

2.7. Автоматизація процесу подачі паперових матеріалів

Висновки до розділу

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДАЧІ ПАПЕРОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИНАХ

.....

3.1. Підготовка паперового стосу до подачі

3.2. Захоплення верхнього аркуша зі стосу

3.3. Відокремлення аркуша від загального стосу

3.4. Транспортування аркуша до накладного столу

3.5. Вирівнювання аркуша перед подачею у друкарський апарат	
3.6. Аналіз сил, що діють на аркуш у процесі подачі	
3.7. Оцінка точності роботи самонакладу	
Висновки до розділу	

4. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ САМОНАКЛАДУ

4.1. Вплив фізико-механічних властивостей паперу	
4.2. Вплив вологості та температури навколишнього середовища	
4.3. Вплив сил тертя між аркушами	
4.4. Вплив швидкості роботи друкарської машини	
4.5. Причини виникнення подвійної подачі аркушів	
4.6. Аналіз типових несправностей самонакладу та методи їх усунення	
Висновки до розділу	

Опис конструкції та роботи кулачкового механізму.....

5. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ САМОНАКЛАДІВ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

5.1. Самонаклад друкарської машини Heidelberg Speedmaster XL 75	
5.2. Самонаклад друкарської машини KBA Rapida 76	
5.3. Самонаклад друкарської машини Komori Lithrone G37	
5.4. Самонаклад друкарської машини RMGT 790	
5.5. Порівняльний аналіз конструкцій та технічних характеристик	
Висновки до розділу	

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

6.1. Загальні вимоги охорони праці	
6.2. Безпечна експлуатація самонакладу	
6.3. Вимоги безпеки перед початком роботи	
6.4. Вимоги безпеки під час роботи	
6.5. Вимоги безпеки після завершення роботи	
6.6. Електробезпека	

6.7. Пожежна безпека	
6.8. Санітарно-гігієнічні вимоги	
Висновки до розділу	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

Реферат

Гоч Вадим Володимирович. Дослідження самонакладу та процесу подачі паперових матеріалів листових друкарських машин.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, ВПІ, кафедра МАПВ, 2026.

ПЗ: 67 стор., 5 рисунок, 8 бібл. назв, кількість слів: 12822.

Метою дипломної роботи є дослідження конструкції та принципів роботи самонакладу листових друкарських машин, а також аналіз процесу подачі паперових матеріалів з метою підвищення точності, надійності та ефективності роботи друкарського обладнання.

Об'єктом дослідження є процес подачі паперових матеріалів у листових друкарських машинах, а предметом дослідження – конструктивні особливості, принципи дії та експлуатаційні характеристики самонакладу.

У роботі проведено аналіз конструкції основних вузлів самонакладу, розглянуто принципи роботи механізмів захоплення, відокремлення та транспортування аркушів. Досліджено послідовність проходження паперового аркуша від стапеля до друкарського апарата, а також чинники, що впливають на якість та стабільність його подачі. Розглянуто вплив фізико-механічних властивостей паперу, сил тертя, швидкості роботи машини та параметрів вакуумної системи на ефективність функціонування самонакладу. Виконано огляд сучасних конструкцій самонакладів листових друкарських машин та проведено аналіз типових несправностей і способів їх усунення.

Ключові слова: самонаклад, листова друкарська машина, подача аркушів, паперові матеріали, вакуумна система, транспортування аркушів, стапель, друкарський апарат, точність подачі.

Abstract

Hoch Vadym Volodymyrovych. Investigation of the Feeder System and the Process of Feeding Paper Materials in Sheet-Fed Printing Machines.

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Publishing and Printing Institute, Department of Machines and Aggregates of Printing Production, 2026.

Explanatory Note: 70 pages, 31 figures, 8 references, 9,890 words.

The purpose of this diploma thesis is to investigate the design and operating principles of feeder systems in sheet-fed printing machines, as well as to analyze the process of feeding paper materials in order to improve the accuracy, reliability, and efficiency of printing equipment.

The object of the study is the process of feeding paper materials in sheet-fed printing machines, while the subject of the study is the design features, operating principles, and performance characteristics of feeder systems.

The thesis presents an analysis of the design of the main feeder units and examines the operating principles of sheet gripping, separating, and transporting mechanisms. The sequence of sheet movement from the paper pile to the printing unit is investigated, along with the factors affecting the quality and stability of sheet feeding.

The influence of the physical and mechanical properties of paper, friction forces, machine operating speed, and vacuum system parameters on feeder performance is considered. A review of modern feeder systems used in sheet-fed printing machines is carried out, and typical malfunctions and methods for their elimination are analyzed.

Keywords: feeder system, sheet-fed printing machine, sheet feeding, paper materials, vacuum system, suction mechanism, sheet transportation, paper pile, printing unit, feeding accuracy.

ВСТУП

Поліграфічна галузь є важливою складовою сучасного інформаційного простору, оскільки забезпечує виготовлення широкого спектра друкованої продукції для освітньої, рекламної, видавничої та промислової сфер. В умовах зростання вимог до якості друку особливого значення набуває забезпечення стабільності технологічних процесів на всіх етапах виробництва. Одним із найважливіших факторів, що впливають на якість друкованої продукції, є точність подачі аркушевого матеріалу в друкарську машину.

Самонаклад є одним із ключових вузлів листової друкарської машини, який забезпечує відокремлення аркушів зі стопи, їх транспортування та точне позиціонування перед надходженням до друкарського апарата. Від якості роботи самонакладу залежать точність суміщення фарб, стабільність друкарського процесу, продуктивність обладнання та кількість браку. Тому дослідження процесу подачі аркушевого матеріалу та аналіз факторів, що впливають на точність роботи самонакладу, є актуальним завданням сучасної поліграфії.

Об'єктом дослідження є процес подачі аркушевого матеріалу та особливості будови і роботи самонакладу листових друкарських машин.

Предметом дослідження є модуль самонакладу та точність функціонування механізмів з визначенням факторів, що впливають на ефективність роботи системи подавання.

Метою дипломної роботи є дослідження конструкції та принципу роботи самонакладу листової друкарської машини, аналіз процесу подачі аркушевого матеріалу та визначення шляхів забезпечення точності виконання механізмів самонакладу.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ САМОНАКЛАДУ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Сучасне поліграфічне виробництво характеризується високим рівнем автоматизації технологічних процесів, що дає змогу забезпечити значну продуктивність друкарського обладнання та стабільну якість готової продукції. Одним із найважливіших вузлів листових друкарських машин є самонаклад, який виконує функцію безперервної та точної подачі окремих аркушів паперу або картону до друкарського апарата.

Від якості роботи самонакладу значною мірою залежить стабільність усього процесу друку. Будь-які порушення в роботі механізмів подачі можуть призводити до перекосів аркушів, подвійної подачі, пропусків або зупинки машини. Такі відхилення негативно впливають на точність суміщення фарб, якість відбитків та продуктивність друкарського устаткування. Саме тому до конструкції самонакладів висуваються високі вимоги щодо надійності, точності та швидкодії.

Самонаклад являє собою комплекс механічних, пневматичних та електронних пристроїв, призначених для поаркушного відокремлення матеріалу зі стосу, його транспортування та подачі до системи вирівнювання друкарської машини. Основним завданням даного механізму є забезпечення стабільного подавання аркушів незалежно від формату, маси, товщини та фізико-механічних властивостей матеріалу.

У процесі роботи самонакладу аркуш проходить декілька послідовних етапів. Спочатку паперовий матеріал розміщується на стапельному столі, який автоматично підтримує необхідний рівень верхнього аркуша. Далі за допомогою вакуумних присосок здійснюється захоплення верхнього аркуша та його відокремлення від стосу. Після цього аркуш передається до транспортуючих елементів, які переміщують його до накладного столу та системи передніх і бокових упорів для точного вирівнювання перед подачею у друкарський апарат. Особливістю роботи самонакладу є необхідність врахування великої кількості

факторів, що впливають на процес подачі аркушів. До них належать характеристики паперу, вологість навколишнього середовища, сили тертя між аркушами, швидкість роботи друкарської машини, параметри вакуумної системи та технічний стан механізмів. Взаємодія цих факторів визначає ефективність роботи всієї системи подачі.

З розвитком поліграфічної техніки конструкції самонакладів постійно вдосконалюються. Сучасні листові друкарські машини оснащуються автоматичними системами регулювання, датчиками контролю подвійного аркуша, електронними системами моніторингу та високоточними вакуумними механізмами. Це дозволяє забезпечувати стабільну роботу обладнання навіть за високих швидкостей друку та використання широкого спектра задруковуваних матеріалів.

Таким чином, самонаклад є одним із ключових вузлів листової друкарської машини, який забезпечує безперервність технологічного процесу та безпосередньо впливає на якість друкованої продукції. Дослідження його конструкції, принципів роботи та факторів, що впливають на ефективність подачі паперових матеріалів, є важливим завданням для підвищення продуктивності та надійності сучасного поліграфічного обладнання.

1.1 Призначення та роль самонакладу в технологічному процесі друку

У листових друкарських машинах одним із найважливіших елементів, що забезпечують безперервність та стабільність виробничого процесу, є самонаклад. Його основним призначенням є автоматичне відокремлення окремих аркушів від паперового стосу, їх транспортування та подача до друкарського апарата з необхідною точністю. Самонаклад є початковою ланкою технологічного процесу друку, від роботи якої значною мірою залежить якість готової продукції, продуктивність обладнання та економічна ефективність виробництва.

У процесі друку кожен аркуш повинен подаватися до друкарської секції у строго визначеному положенні та в певний момент часу. Навіть незначні відхилення в

подачі можуть призвести до порушення суміщення фарб, перекосу зображення, збільшення кількості браку та зниження якості друкованої продукції. Саме тому самонаклад виконує не лише функцію транспортування аркушів, але й забезпечує їх попередню підготовку до подальшого проходження через друкарську машину.

Основними функціями самонакладу є:

- підтримання необхідного рівня паперового стосу в процесі роботи;
- поаркушне відокремлення верхнього аркуша від загального стосу;
- запобігання одночасному захопленню декількох аркушів;
- транспортування аркуша до накладного столу;
- забезпечення рівномірної та безперервної подачі матеріалу;
- створення умов для точного вирівнювання аркуша перед друком;
- контроль правильності подачі паперового матеріалу.

У сучасних друкарських машинах самонаклад працює в автоматичному режимі та взаємодіє з іншими системами обладнання. Його робота узгоджується із швидкістю друкарських секцій, системами транспортування аркушів та пристроями автоматичного контролю. Така взаємодія забезпечує безперервність виробничого процесу навіть за високих швидкостей друку, які можуть досягати десятків тисяч аркушів за годину.

Важливою особливістю роботи самонакладу є необхідність адаптації до різних видів матеріалів. У поліграфічному виробництві використовуються папери різної щільності, товщини, жорсткості та фактури поверхні. Крім того, дедалі частіше застосовуються картонні матеріали, синтетичні носії та спеціальні види паперу. Для забезпечення якісної подачі таких матеріалів конструкція самонакладу повинна передбачати можливість регулювання сили вакууму, положення присосок, швидкості транспортування та інших робочих параметрів. Роль самонакладу особливо зростає при роботі високошвидкісних листових друкарських машин. За умов інтенсивного виробництва навіть короточасна зупинка через неправильну подачу аркуша може призвести до значних виробничих втрат. Тому сучасні системи подачі оснащуються датчиками

контролю подвійного аркуша, пристроями автоматичного регулювання висоти стапеля та електронними системами діагностики.

Процес роботи самонакладу починається з розміщення паперового стосу на стапельному столі. У міру зменшення кількості аркушів стіл автоматично піднімається, підтримуючи постійну висоту верхнього аркуша відносно захоплювальних елементів. Вакуумні присоски піднімають верхній аркуш і відокремлюють його від стосу, після чого він передається транспортуючим механізмам. Далі аркуш переміщується до накладного столу, де відбувається його попереднє вирівнювання перед подачею у друкарський апарат.

Ефективність роботи самонакладу визначається низкою технічних показників. До них належать точність подачі аркушів, надійність відокремлення, продуктивність, стабільність роботи на різних швидкостях та здатність працювати з матеріалами різних типів. Високі значення цих показників забезпечують зменшення кількості відходів, скорочення часу налаштування обладнання та підвищення загальної продуктивності друкарського процесу.

Таким чином, самонаклад є одним із ключових вузлів листової друкарської машини, який забезпечує автоматизовану подачу паперових матеріалів та створює необхідні умови для якісного виконання друкарського процесу. Його правильна робота є важливою передумовою отримання високоякісної друкованої продукції та ефективного функціонування сучасного поліграфічного виробництва.

1.2 Класифікація самонакладів листових друкарських машин

Самонаклад є одним із найважливіших механізмів листової друкарської машини, який забезпечує безперервну та точну подачу аркушевого матеріалу до друкарського апарата. У процесі розвитку поліграфічного машинобудування було створено значну кількість конструкцій самонакладів, що відрізняються принципом роботи, конструктивним виконанням, продуктивністю та сферою застосування. Різноманітність друкарських матеріалів і виробничих завдань зумовила необхідність класифікації самонакладів за основними технічними та

експлуатаційними ознаками.

Однією з основних ознак класифікації є розташування паперового стосу відносно друкарської машини. За цією ознакою самонаклади поділяються на верхньостапельні та нижньостапельні.

У верхньостапельних самонакладах подача аркушів здійснюється з верхньої частини стосу. Під час роботи верхній аркуш захоплюється присмоктувальними елементами, після чого відокремлюється від стосу та передається до транспортуючої системи. Така конструкція отримала найбільше поширення в сучасних листових офсетних машинах завдяки високій надійності та можливості роботи на значних швидкостях друку.

Нижньостапельні самонаклади здійснюють подачу аркушів із нижньої частини стосу. У цьому випадку аркуші послідовно витягуються знизу за допомогою спеціальних механізмів захоплення. Подібні системи використовуються значно рідше через складність конструкції та обмеження щодо швидкості роботи.

За способом відокремлення аркушів самонаклади поділяються на механічні, пневматичні та комбіновані.

У механічних системах розділення аркушів здійснюється за допомогою роликів, важелів, щіток або інших механічних пристроїв. Такі конструкції відзначаються простотою, однак мають обмежені можливості при роботі з тонкими або електризованими матеріалами.

Пневматичні самонаклади використовують вакуумні присоски та повітряні потоки для захоплення і відокремлення аркушів. Вони забезпечують високу точність подачі та дозволяють працювати з широким спектром матеріалів різної щільності та товщини. Саме цей тип самонакладів сьогодні є найбільш поширеним у листових друкарських машинах.

Комбіновані системи поєднують механічні та пневматичні способи подачі. Використання декількох принципів роботи дозволяє підвищити надійність процесу подачі та розширити можливості обладнання.

За рівнем автоматизації самонаклади поділяються на ручні, напівавтоматичні та автоматичні.

Ручні системи передбачають значну участь оператора у процесі подачі матеріалу. Такі пристрої використовуються переважно на малопродуктивному обладнанні або в навчальних цілях.

За рівнем автоматизації самонаклади поділяються напівавтоматичні та автоматичні.

Напівавтоматичні самонаклади забезпечують автоматичне захоплення та транспортування аркушів, проте окремі операції налаштування та контролю виконуються оператором.

Автоматичні системи оснащуються комплексом електронних датчиків, сервоприводів та систем керування, які забезпечують повністю автоматизований процес подачі матеріалу. Сучасні друкарські машини переважно комплектуються саме такими самонакладами.

За типом задрукованого матеріалу самонаклади можна поділити на системи для паперу, картону та універсальні системи.

Самонаклади для паперу призначені для роботи з матеріалами малої та середньої щільності. Вони забезпечують високу продуктивність та точність подачі при роботі зі стандартною друкарською продукцією.

Самонаклади для картону мають посилену конструкцію та підвищену потужність вакуумних систем, що дозволяє працювати з жорсткими та товстими матеріалами.

Універсальні самонаклади здатні ефективно працювати з широким діапазоном матеріалів завдяки наявності гнучких систем регулювання робочих параметрів.

Також самонаклади класифікують за продуктивністю. Розрізняють низькошвидкісні, середньошвидкісні та високошвидкісні системи подачі.

Високошвидкісні самонаклади використовуються у сучасних промислових друкарських машинах і можуть забезпечувати подачу понад 15–20 тисяч аркушів на годину без втрати точності позиціонування.

Сучасні тенденції розвитку поліграфічного обладнання спрямовані на вдосконалення автоматизованих вакуумних самонакладів. Такі системи оснащуються електронними засобами контролю подвійного аркуша,

автоматичним налаштуванням режимів роботи та інтелектуальними системами моніторингу стану обладнання. Це дозволяє значно підвищити продуктивність друкарських машин і зменшити кількість браку під час виробництва.

Таким чином, класифікація самонакладів базується на принципі подачі аркушів, способі їх відокремлення, рівні автоматизації, типі оброблюваного матеріалу та продуктивності обладнання. Різноманітність конструктивних рішень дозволяє обирати найбільш ефективний тип самонакладу відповідно до технологічних вимог конкретного виробництва та характеристик друкарської продукції.

1.3 Основні конструктивні елементи самонакладу

Самонаклад листової друкарської машини являє собою складний модуль, призначений для автоматизованої подачі паперових матеріалів до друкарського апарата. Його конструкція включає низку взаємопов'язаних вузлів і механізмів, які забезпечують захоплення, відокремлення, транспортування та точне позиціонування аркушів перед початком друкарського процесу. Надійна робота кожного конструктивного елемента є необхідною умовою безперебійного функціонування друкарської машини та отримання якісної друкованої продукції. Основним елементом самонакладу є стапельний стіл. На ньому розміщується стос паперу або іншого аркушевого матеріалу, що підлягає друкуванню. Стапельний стіл обладнаний механізмом автоматичного підйому, який підтримує верхній аркуш на постійному рівні відносно захоплювальних елементів. Завдяки цьому забезпечується стабільність процесу подачі незалежно від кількості аркушів, що залишаються в стосі.

Важливим вузлом самонакладу є головка самонакладу. Вона виконує функцію захоплення верхнього аркуша та його передачі до транспортуючої системи. Конструкція головки залежить від типу друкарської машини, проте в більшості сучасних моделей вона включає вакуумні присоски, повітряні сопла, регулювальні механізми та елементи кріплення. Головка самонакладу здійснює циклічні рухи, синхронізовані з роботою всієї друкарської машини.

Для підняття та утримання аркуша використовуються присмоктувальні елементи або присоски. Вони працюють за рахунок створення розрідження у вакуумній

системі. Під дією вакууму присоска притягується до поверхні аркуша та забезпечує його надійне захоплення. Кількість і розташування присосок визначаються форматом матеріалу та конструктивними особливостями машини. Одним із найважливіших елементів є система відокремлення аркушів. Її завдання полягає у запобіганні одночасному захопленню кількох аркушів зі стосу. Для цього застосовуються спеціальні повітряні сопла, розділювальні ролики, щітки або механічні обмежувачі. Повітряні потоки створюють між аркушами повітряний прошарок, який полегшує їх розділення та забезпечує надійне поаркушне подавання матеріалу.

Вакуумна система є невід'ємною частиною більшості сучасних самонакладів. Вона складається з вакуумного насоса, трубопроводів, регуляторів тиску та присосок. Основною функцією системи є створення необхідного розрідження для захоплення та переміщення аркушів. Ефективність роботи вакуумної системи безпосередньо впливає на стабільність подачі матеріалу та продуктивність друкарської машини.

Після захоплення аркуш передається до транспортуючої системи. Вона може включати ролики, стрічкові транспортери, ремінні передачі або спеціальні транспортні столи. Основним завданням цих елементів є плавне та безперервне переміщення аркуша до зони вирівнювання без його пошкодження чи зміщення. Для забезпечення точного положення аркуша перед друком використовуються вирівнювальні пристрої. До них належать передні та бокові упори, які забезпечують точне базування аркуша відносно друкарської форми. Передні упори вирівнюють аркуш за напрямком його руху, а бокові — за поперечним напрямком. Саме на цьому етапі формується правильне положення аркуша, необхідне для точного суміщення фарб та отримання якісного відбитка.

У сучасних друкарських машинах важливу роль відіграють системи контролю та автоматизації. Вони включають датчики наявності аркуша, системи контролю подвійної подачі, електронні блоки керування та засоби автоматичного налаштування параметрів роботи. Такі системи дозволяють оперативно виявляти порушення процесу подачі та запобігати виникненню браку.

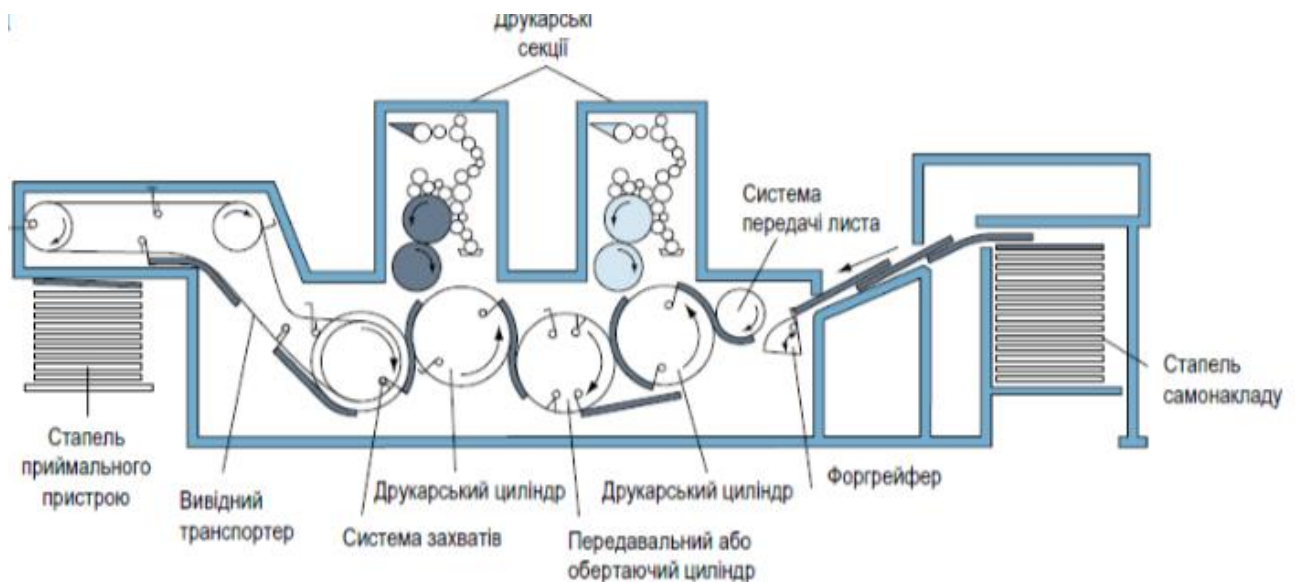


Рисунок 1 Загальна схема будови листової друкарської машини.

Особливістю конструкції листових друкарських машин є використання автоматизованої системи подачі аркушів, яка забезпечує безперервне транспортування матеріалу від самонакладу до приймального пристрою. Як показано на рисунку 1, технологічний процес починається зі стапеля самонакладу, де формується стос паперових аркушів, підготовлених до друку.

У верхній частині стапеля розташовується головка самонаклада, яка за допомогою вакуумних присосок здійснює захоплення верхнього аркуша. Для забезпечення надійного відокремлення листів використовується система повітряного роздування. Повітряні сопла подають потік повітря між верхніми аркушами стосу, створюючи повітряний прошарок, що зменшує сили тертя та полегшує процес їх розділення.

Технологія відокремлення листів базується на поєднанні вакуумного та пневматичного впливу. Присоски піднімають верхній аркуш, а повітряні струмені запобігають одночасному захопленню декількох аркушів. Такий принцип роботи дозволяє забезпечити поаркушну подачу матеріалу навіть при високих швидкостях друку та роботі з папером різної щільності.

Після відокремлення аркуш передається до системи подачі листа та переміщується на накладний стіл. Далі він надходить до форгрейфера, який

виконує функцію точного захоплення та передачі аркуша до друкарських секцій. Форгрейфер забезпечує синхронізацію руху аркуша з роботою друкарської машини та створює необхідні умови для точного суміщення фарб під час друку. У друкарських секціях аркуш транспортується за допомогою системи захватів, які утримують його передній край протягом усього процесу друкування. Переміщення аркуша між друкарськими секціями здійснюється через систему друкарських та передавальних циліндрів. Передавальний або обертаючий циліндр забезпечує плавну передачу аркуша між секціями без втрати точності його позиціонування.

Після завершення друку аркуш надходить до вивідного транспортера, який переміщує його до приймального пристрою. На виході з машини відбувається укладання готової продукції у приймальний стапель. Конструкція приймального пристрою забезпечує рівномірне формування стосу та запобігає пошкодженню віддрукованих аркушів.

Таким чином, наведена схема демонструє повний цикл руху аркуша в листовій друкарській машині. Особливістю конструкції є застосування вакуумно-пневматичної технології відокремлення листів, яка забезпечує високу точність подачі, стабільність роботи самонакладу та можливість експлуатації обладнання на високих швидкостях друку. Саме ефективність процесу відокремлення та транспортування аркушів значною мірою визначає якість друкованої продукції та продуктивність друкарської машини.

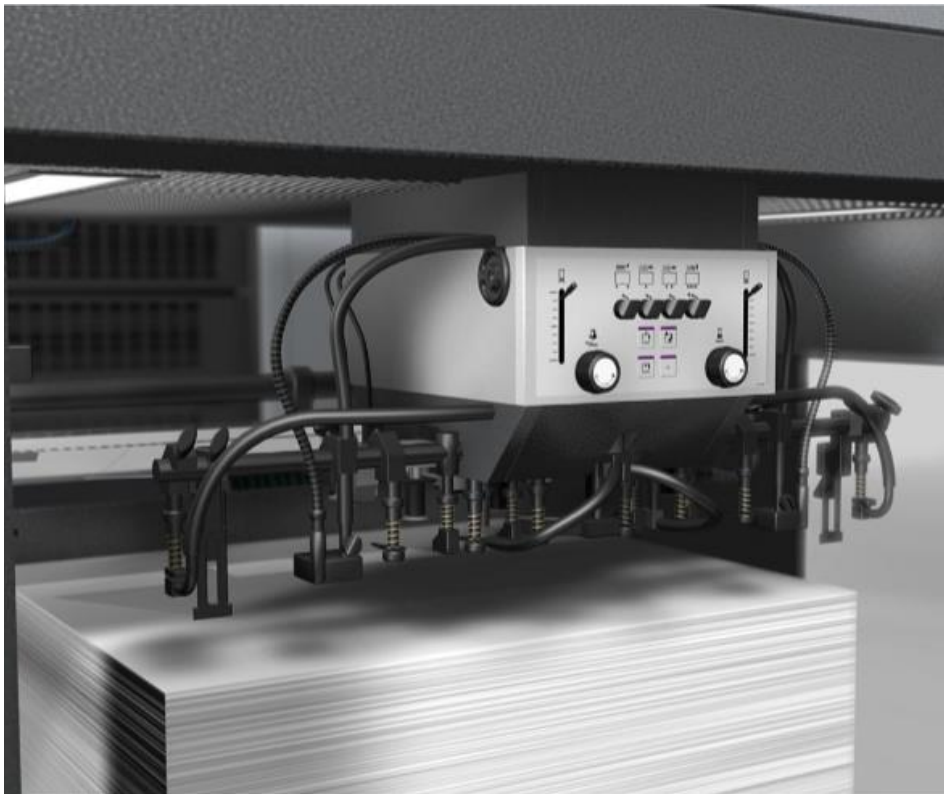


Рисунок 2 Самонакладна головка листової друкарської машини.

На рисунку показано самонакладну головку листової друкарської машини. Вона призначена для захоплення верхнього аркуша зі стосу за допомогою вакуумних присосок, його відокремлення від інших аркушів та подальшої передачі до транспортувальної системи. Конструкція головки забезпечує точну та безперебійну подачу паперових матеріалів у друкарський апарат.

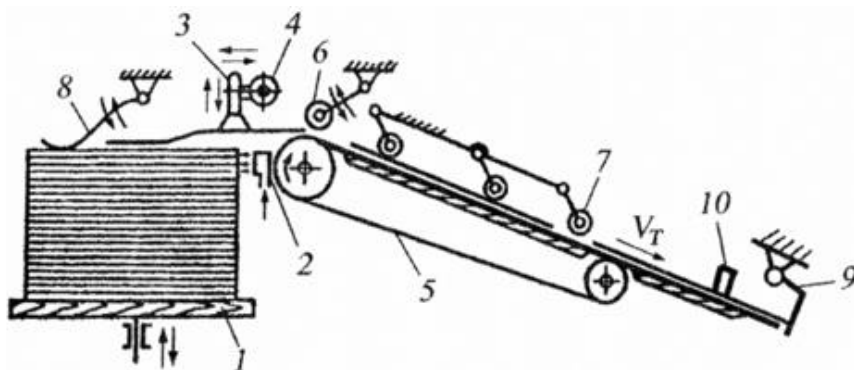


Рисунок 3 – Схема роботи самонакладу листових друкарських машин з послідовною подачею листів

1 – підйомний стапельний стіл; 2 – передній край стосу паперу;
 3 – роздувальні сопла для відокремлення верхніх аркушів; 4 – присмоктувальна головка самонакладу; 5 – накладний (транспортний) стіл; 6 – притискні та напрямні ролики; 7 – транспортувальні стрічки; 8 – бокові роздувальні сопла; 9 – передні упори (передні марки); 10 – боковий упор (бокова марка).

Принцип роботи самонакладу

Робота самонакладу починається з підйому паперового стосу за допомогою стапельного столу (1) до необхідного робочого рівня. Для полегшення відокремлення верхнього аркуша повітря подається через бокові (8) та верхні роздувальні сопла (3), створюючи повітряний прошарок між аркушами.

Після цього присмоктувальна головка (4) захоплює верхній аркуш за допомогою вакууму та подає його на накладний стіл (5). Далі аркуш переміщується транспортними стрічками (7) та напрямними роликами (6) до зони вирівнювання. Перед надходженням до друкарського апарата аркуш вирівнюється за передніми упорами (9) та боковим упором (10). Після точного позиціонування він передається захоплювальним механізмам друкарської машини для подальшого транспортування в друкарську секцію.

Основною перевагою даної схеми є забезпечення безперервної поаркушної подачі матеріалу, висока точність позиціонування аркушів та можливість роботи на значних швидкостях друку.

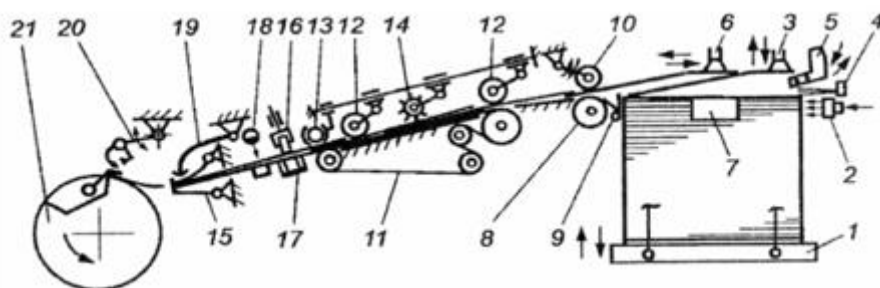


Рисунок 4 – Схема самонакладу листової друкарської машини з каскадною подачею листів

1 – стапельний стіл; 2 – механізм регулювання бокового положення стосу;
3 – верхні роздувальні сопла; 4 – передні роздувальні сопла;
5 – присмоктувальна головка; 6 – механізм відокремлення аркушів;
7 – паперовий стос; 8 – накладний стіл; 9 – механізм підйому стапеля;
10 – передавальний валик; 11 – транспортувальні стрічки; 12 – притискні ролики; 13 – датчик контролю проходження аркуша; 14 – напрямні ролики;
15 – передні упори (марки); 16 – бокова марка; 17 – механізм вирівнювання аркуша; 18 – контрольний датчик подачі; 19 – форгрейфер;
20 – захоплювальний механізм; 21 – друкарський циліндр.

Принцип роботи

Паперовий стос (7) розміщується на стапельному столі (1), який за допомогою механізму підйому (9) підтримує верхній аркуш на необхідній висоті. Роздувальні сопла (3, 4) подають повітря між верхніми аркушами, зменшуючи сили тертя та полегшуючи їх відокремлення.

Присмоктувальна головка (5) захоплює верхній аркуш і подає його до механізму відокремлення (6). Далі аркуш транспортується накладним столом (8) за допомогою стрічок (11), роликів (12, 14) та системи напрямних.

У процесі переміщення датчики (13, 18) контролюють правильність проходження аркуша та запобігають подвійній подачі. Перед надходженням до друкарської секції аркуш вирівнюється за допомогою передніх упорів (15) та бокової марки (16).

Після точного позиціонування форгрейфер (19) і захоплювальний механізм (20) передають аркуш до друкарського циліндра (21), де починається процес друку.

Особливістю даної конструкції є застосування багатоступеневої системи контролю подачі, автоматичного вирівнювання аркуша та високоточних вакуумно-пневматичних пристроїв, що забезпечують стабільну роботу самонакладу на великих швидкостях друку.

Крім основних вузлів, конструкція самонакладу може містити допоміжні

елементи, такі як пристрої усунення статичної електрики, системи обдування аркушів повітрям, механізми бокового вирівнювання та пристрої автоматичного завантаження стапеля. Використання цих елементів підвищує надійність роботи обладнання та розширює його технологічні можливості.

Таким чином, самонаклад складається з комплексу механічних, пневматичних та електронних пристроїв, кожен з яких виконує певну функцію у процесі подачі аркушів. Узгоджена робота стапельного столу, головки самонакладу, вакуумної системи, транспортуючих механізмів та систем контролю забезпечує точну й безперебійну подачу паперових матеріалів до друкарського апарата, що є необхідною умовою якісного виконання друкарського процесу.

1.4 Вимоги до точності та надійності подачі аркушів

Однією з головних умов якісної роботи листових друкарських машин є забезпечення високої точності та надійності подачі аркушів. Самонаклад повинен подавати кожен аркуш у друкарський апарат у строго визначеному положенні та в точно встановлений момент часу. Будь-які відхилення в роботі системи подачі можуть негативно вплинути на якість друку, продуктивність обладнання та економічні показники виробництва.

Точність подачі аркушів характеризується здатністю самонакладу забезпечувати однакове положення кожного аркуша відносно друкарської форми. У процесі друку надзвичайно важливо, щоб усі аркуші надходили до друкарського апарата без перекосів та зміщень. Особливо це актуально при багатофарбовому друці, коли необхідне точне суміщення окремих кольорів на відбитку. Навіть незначне порушення положення аркуша може призвести до появи дефектів друку, погіршення чіткості зображення та збільшення кількості бракованої продукції.

До основних показників точності подачі належать поздовжня та поперечна точність позиціонування аркуша. Поздовжня точність визначає правильність розташування аркуша вздовж напрямку його руху, тоді як поперечна характеризує відхилення від заданого положення по ширині аркуша. Для сучасних високошвидкісних друкарських машин допустимі відхилення

становлять лише частки міліметра, що висуває підвищені вимоги до конструкції та налаштування самонакладу.

Надійність подачі полягає у здатності системи працювати стабільно протягом тривалого часу без виникнення збоїв, пропусків або подвійного захоплення аркушів. Під час роботи друкарської машини самонаклад виконує тисячі циклів подачі за годину, тому всі його механізми повинні витримувати значні навантаження та забезпечувати безперервність виробничого процесу.

Однією з найбільш поширених проблем є подвійна подача аркушів. Вона виникає у випадках, коли механізм захоплює одночасно два або більше аркушів. Таке явище може призводити до зупинки машини, пошкодження друкарських форм або виникнення браку. Для запобігання цьому сучасні самонаклади обладнуються спеціальними датчиками контролю подвійного аркуша та ефективними системами його відокремлення.

Не менш важливою вимогою є стабільність роботи самонакладу при зміні характеристик паперових матеріалів. У поліграфічному виробництві використовуються папери різної щільності, товщини, вологості та жорсткості. Самонаклад повинен забезпечувати однаково якісну подачу як тонких паперів, так і товстих картонів без необхідності складного переналаштування обладнання.

На точність і надійність подачі значний вплив мають фізико-механічні властивості матеріалу. Підвищена вологість паперу може спричиняти його деформацію та злипання аркушів у стосі. Наявність статичної електрики також ускладнює процес їх розділення. Тому сучасні друкарські машини часто оснащуються системами антистатичного захисту та повітряного обдування, які покращують умови роботи самонакладу.

Важливим фактором є швидкість роботи друкарської машини. Із зростанням продуктивності обладнання збільшується навантаження на всі елементи системи подачі. За високих швидкостей навіть незначні похибки в роботі захоплювальних або транспортуючих механізмів можуть призвести до серйозних порушень технологічного процесу. Саме тому сучасні високошвидкісні самонаклади

оснащуються автоматизованими системами керування, які забезпечують постійний контроль робочих параметрів.

Для досягнення високої точності подачі важливе значення має правильне налаштування передніх і бокових упорів, стан присосок, стабільність роботи вакуумної системи та точність регулювання транспортуючих механізмів. Регулярне технічне обслуговування дозволяє підтримувати необхідні експлуатаційні характеристики обладнання та запобігати виникненню несправностей.

У сучасних листових друкарських машинах широко застосовуються електронні системи контролю та діагностики. Вони здійснюють моніторинг процесу подачі в режимі реального часу, контролюють правильність переміщення аркушів та автоматично повідомляють оператора про виникнення відхилень. Це дозволяє значно підвищити надійність роботи обладнання та скоротити час на усунення несправностей.

Таким чином, точність і надійність подачі аркушів є одними з найважливіших показників ефективності роботи самонакладу. Від їх забезпечення залежить якість друкованої продукції, продуктивність друкарської машини та економічна ефективність поліграфічного виробництва. Сучасні конструкції самонакладів поєднують механічні, пневматичні та електронні системи, які дозволяють забезпечувати стабільну подачу аркушів навіть за високих швидкостей друку та різноманітних характеристик матеріалів.

1.5 Аналіз причин порушення процесу подачі паперових матеріалів

Процес подачі паперових матеріалів у листових друкарських машинах є складною технологічною операцією, яка залежить від великої кількості конструктивних, технологічних та експлуатаційних факторів. Порушення роботи самонакладу можуть призводити до зниження продуктивності обладнання, погіршення якості друкованої продукції, збільшення кількості відходів та виникнення аварійних зупинок машини. Тому виявлення та аналіз причин таких порушень є важливим завданням для забезпечення стабільної

роботи друкарського обладнання.

Однією з найпоширеніших причин порушення подачі аркушів є подвійне захоплення матеріалу. Це явище виникає тоді, коли механізм захоплення одночасно подає два або більше аркушів замість одного. Основними причинами подвійної подачі можуть бути недостатня ефективність системи відокремлення аркушів, підвищена вологість паперу, наявність статичної електрики або неправильне налаштування вакуумної системи. Подібні порушення можуть спричиняти перекоси аркушів, залипання матеріалу та пошкодження елементів друкарської машини.

Іншою поширеною проблемою є пропуск подачі аркуша. У цьому випадку самонаклад не захоплює папір зі стосу або не передає його до транспортуючої системи. Причинами можуть бути недостатній рівень вакууму, забруднення присосок, неправильне розташування паперового стосу або зношення окремих деталей механізму подачі. Пропуски подачі негативно впливають на безперервність друкарського процесу та можуть викликати необхідність повторного налаштування обладнання.

Значний вплив на роботу самонакладу мають фізико-механічні властивості паперових матеріалів. Папір є гігроскопічним матеріалом, тому його характеристики можуть змінюватися залежно від температури та вологості навколишнього середовища. При підвищеній вологості аркуші можуть деформуватися та злипатися між собою, що ускладнює процес їх відокремлення. Надмірно сухий папір, навпаки, сприяє накопиченню статичної електрики, яка також перешкоджає нормальному розділенню аркушів.

Окрему групу причин становлять несправності вакуумної системи. Недостатнє розрідження повітря може призводити до ненадійного захоплення аркушів, а надмірний вакуум — до захоплення декількох аркушів одночасно. Ефективність роботи системи залежить від технічного стану вакуумного насоса, герметичності трубопроводів, чистоти фільтрів та справності регулювальних пристроїв.

Причиною порушення подачі можуть бути також механічні несправності окремих вузлів самонакладу. До них належать зношення присосок, роликів,

ременів, підшипників та інших рухомих елементів. У результаті погіршується точність роботи механізмів, зменшується ефективність транспортування аркушів та зростає ймовірність виникнення виробничих збоїв.

Важливим фактором є правильність налаштування обладнання. Неправильне регулювання висоти стапеля, положення присосок, інтенсивності повітряного обдування або швидкості транспортування може негативно впливати на стабільність подачі аркушів. Особливо це проявляється під час переходу на інший формат або тип матеріалу.

На роботу самонакладу також впливає швидкість друкарської машини. При збільшенні продуктивності зростають динамічні навантаження на всі механізми системи подачі. За високих швидкостей навіть незначні відхилення в роботі окремих вузлів можуть призводити до виникнення помилок подачі, перекосів аркушів або їх пошкодження.

Для запобігання порушенням процесу подачі необхідно здійснювати регулярне технічне обслуговування обладнання, контролювати стан паперових матеріалів, підтримувати оптимальні параметри навколишнього середовища та своєчасно виконувати налаштування системи подачі відповідно до характеристик матеріалу. Комплексний підхід до експлуатації самонакладу дозволяє забезпечити стабільність технологічного процесу та високу якість друкованої продукції.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було розглянуто теоретичні основи роботи самонакладу листових друкарських машин. Встановлено, що самонаклад є одним із ключових вузлів друкарського обладнання, який забезпечує автоматизовану, безперервну та точну подачу паперових матеріалів до друкарського апарата.

Проаналізовано призначення та роль самонакладу в технологічному процесі друку. Визначено, що від точності та стабільності його роботи значною мірою залежать якість друкованої продукції, продуктивність обладнання та економічна ефективність виробництва.

2. КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ САМОНАКЛАДІВ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Самонаклад є одним із найвідповідальніших вузлів листової друкарської машини, оскільки саме він забезпечує безперервну, точну та своєчасну подачу паперових матеріалів до друкарського апарата. Від якості його роботи безпосередньо залежать продуктивність друкарського обладнання, стабільність технологічного процесу та якість готової поліграфічної продукції.

Принцип роботи самонакладу базується на послідовному виконанні декількох технологічних операцій. Спочатку верхній аркуш відокремлюється від стосу за допомогою вакуумних присосок і повітряних потоків. Після цього він передається до транспортуючої системи та переміщується до накладного столу. На завершальному етапі аркуш вирівнюється за допомогою передніх і бокових упорів та подається до друкарської секції в точно визначеному положенні.

Залежно від конструкції друкарської машини окремі вузли самонакладу можуть відрізнятися за будовою, принципом роботи та ступенем автоматизації. Проте загальна послідовність подачі аркушів залишається незмінною та спрямована на забезпечення максимальної точності транспортування матеріалу.

У даному розділі буде розглянуто конструкцію основних вузлів самонакладу, особливості їх роботи та принцип взаємодії між окремими елементами системи подачі паперових матеріалів.

2.1 Стапельні пристрої та механізми їх регулювання

Стапельний пристрій є одним із основних вузлів самонакладу листової друкарської машини, призначеним для розміщення запасу паперових матеріалів та забезпечення їх безперервної подачі до друкарського апарата. Від конструкції стапельного пристрою та точності його роботи значною мірою залежать стабільність функціонування самонакладу, продуктивність друкарської машини та якість друкованої продукції.

Основною функцією стапельного пристрою є підтримання паперового стосу в

такому положенні, при якому верхній аркуш постійно знаходиться на заданому рівні відносно захоплювальних елементів головки самонакладу. Під час роботи друкарської машини кількість аркушів у стосі поступово зменшується, тому виникає необхідність автоматичного регулювання висоти стапеля.

Конструктивно стапельний пристрій складається з платформи для розміщення паперового стосу, напрямних елементів, механізму підйому та системи автоматичного контролю рівня аркушів. Платформа повинна забезпечувати достатню жорсткість конструкції та витримувати значну вагу паперових матеріалів. У сучасних друкарських машинах висота паперового стосу може досягати одного метра і більше, а його маса — декількох сотень кілограмів.

Для точного розташування стосу використовуються бічні та задні напрямні. Вони забезпечують правильне центрування паперу відносно осі машини та запобігають зміщенню матеріалу під час роботи. Перед початком друку оператор виконує налаштування напрямних відповідно до формату аркушів, що використовуються у виробництві.

Важливим елементом стапельного пристрою є механізм підйому. Його основне завдання полягає в автоматичному переміщенні платформи зі стосом у вертикальному напрямку для підтримання постійного положення верхнього аркуша. У друкарських машинах застосовуються механічні, гідравлічні, пневматичні та електромеханічні системи підйому.

Найбільшого поширення набули електромеханічні механізми, які працюють за допомогою електродвигуна та системи передач. Такі пристрої забезпечують плавне регулювання висоти стапеля, високу точність позиціонування та надійність експлуатації. Керування підйомом здійснюється автоматично на основі сигналів від датчиків контролю рівня паперу.

Для визначення положення верхнього аркуша використовуються фотоелектричні, ультразвукові або механічні датчики. Коли рівень стосу знижується нижче встановленого значення, система керування подає сигнал на привід підйомного механізму. У результаті платформа піднімається на необхідну висоту, після чого рух автоматично припиняється. Завдяки цьому забезпечується

стабільна робота протягом усього процесу друку.

Особливе значення має правильне регулювання висоти стапеля. Надмірно високе положення стосу може призвести до захоплення кількох аркушів одночасно, тоді як занадто низьке положення ускладнює роботу вакуумних присосок та погіршує надійність подачі. Саме тому системи регулювання повинні забезпечувати високу точність підтримання робочого рівня паперу.

У сучасних друкарських машинах широко використовуються автоматизовані системи завантаження стапеля. Вони дозволяють виконувати поповнення запасу паперу без зупинки виробничого процесу. Для цього застосовуються допоміжні підйомні платформи та спеціальні транспортні пристрої, які подають новий стос паперу до зони завантаження.

Ефективність роботи стапельного пристрою також залежить від правильного розташування аркушів у стосі. Перед завантаженням папір повинен бути ретельно вирівняний, оскільки перекоси можуть викликати порушення процесу відокремлення та подачі аркушів. Особливо важливо це для високошвидкісних друкарських машин, де навіть незначні відхилення можуть призвести до виникнення браку або аварійної зупинки обладнання.

Таким чином, стапельні пристрої та механізми їх регулювання забезпечують створення необхідних умов для стабільної роботи самонакладу. Вони підтримують постійний рівень паперового стосу, забезпечують правильне розташування матеріалу та сприяють безперебійній подачі аркушів до друкарського апарата. Надійність і точність роботи цих вузлів є важливою складовою ефективного функціонування всієї листової друкарської машини.

2.2 Головка самонакладу та її функціональні вузли

Головка самонакладу є центральним робочим вузлом системи подачі паперових матеріалів у листових друкарських машинах. Її основним призначенням є захоплення верхнього аркуша зі стосу, його відокремлення від інших аркушів та передача до транспортуючої системи. Саме від точності та надійності роботи головки значною мірою залежить стабільність усього процесу подачі та якість

друкованої продукції.

У сучасних листових друкарських машинах головки самонакладу працюють переважно за вакуумно-пневматичним принципом. Для виконання своїх функцій вони використовують систему присосок, вакуумні магістралі, повітряні сопла та механізми регулювання. Робота всіх елементів синхронізована з циклом роботи друкарської машини, що забезпечує безперервну подачу аркушів навіть за високих швидкостей друку.

Конструкція головки самонакладу може відрізнятися залежно від моделі друкарської машини, однак у більшості випадків вона складається з декількох основних функціональних вузлів.

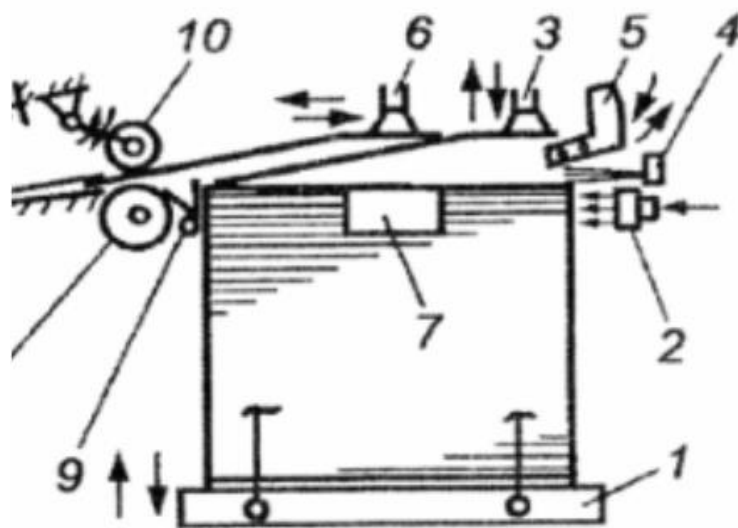


Рисунок 5 – Вузол захоплення та відокремлення аркушів самонакладу

1 – стапельний стіл; 2 – бокове повітряне сопло; 3 – верхні роздувальні сопла;
4 – присмоктувальна головка; 5 – присоски для піднімання аркуша;
6 – повітряні сопла для розпушування стосу; 7 – паперовий стос;
9 – механізм підйому стапеля; 10 – передавальний ролик.

Опис роботи вузла

На стапельному столі (1) розміщується паперовий стос (7), який за допомогою механізму підйому (9) автоматично підтримується на необхідному рівні. Для полегшення відокремлення верхнього аркуша використовуються бокове повітряне сопло (2) та верхні роздувальні сопла (3, 6), які подають потоки повітря

між аркушами та створюють повітряний прошарок.

Після розпушування стосу присоски (5), встановлені на самонакладній головці (4), захоплюють верхній аркуш за допомогою вакууму та піднімають його над поверхнею стосу. Далі аркуш передається до транспортуючої системи через передавальний ролик (10) для подальшого переміщення до накладного столу і друкарського апарата.

Основною перевагою такого способу подачі є забезпечення надійного відокремлення окремих аркушів, зменшення ймовірності подвійної подачі та підвищення стабільності роботи самонакладу на високих швидкостях друку.

Одним із найважливіших елементів є піднімальні присоски. Вони розташовуються над передньою частиною паперового стосу та призначені для піднімання верхнього аркуша. Після створення вакууму присоска притискається до поверхні паперу та піднімає його передній край. Це створює необхідні умови для подальшого відокремлення аркуша від стосу.

Поряд із піднімальними присосками встановлюються транспортуючі або передавальні присоски. Їхнім завданням є захоплення вже піднятого аркуша та його переміщення до похилого транспортного столу або системи подачі. Завдяки цьому забезпечується плавний перехід аркуша від стапеля до наступних елементів самонакладу.

Важливою складовою головки є система повітряного роздування. Вона складається з повітряних сопел, які створюють потік стисненого повітря між верхніми аркушами стосу. У результаті утворюється повітряний прошарок, що зменшує сили тертя між аркушами та полегшує їх розділення. Особливо важливу роль ця система відіграє під час роботи з тонкими паперами та матеріалами, схильними до злипання.

Для створення розрідження використовується вакуумна система. Вона включає вакуумний насос, трубопроводи, регулятори тиску та керуючі клапани. За допомогою цієї системи забезпечується надійне захоплення аркуша присосками

незалежно від його формату та щільності.

Необхідною частиною конструкції є механізм регулювання положення головки. Він дозволяє змінювати висоту розташування присосок, відстань між ними та інші параметри залежно від характеристик паперового матеріалу. Правильне налаштування головки забезпечує стабільну роботу обладнання та мінімізує ризик виникнення подвійної подачі аркушів.

У сучасних друкарських машинах головка самонакладу часто оснащується автоматичними системами керування. Такі системи контролюють робочі параметри вакууму, регулюють інтенсивність повітряного обдування та забезпечують адаптацію обладнання до різних типів паперу. Використання автоматизації дозволяє значно скоротити час налаштування машини та підвищити ефективність виробничого процесу.

Принцип роботи головки самонакладу полягає у послідовному виконанні декількох операцій. Спочатку повітряні сопла створюють повітряний прошарок між верхніми аркушами стосу. Після цього піднімальні присоски захоплюють верхній аркуш і піднімають його передню частину. Далі транспортуючі присоски переміщують аркуш до системи подачі, після чого цикл повторюється для наступного аркуша.

При роботі на високих швидкостях друку головка самонакладу виконує тисячі циклів захоплення та передачі аркушів за годину. Тому до її конструкції висуваються високі вимоги щодо точності, швидкодії, зносостійкості та надійності. Навіть незначні несправності окремих елементів можуть призвести до порушення процесу подачі та виникнення браку друкованої продукції.

Таким чином, головка самонакладу є ключовим вузлом системи подачі паперових матеріалів. Вона забезпечує захоплення, відокремлення та передачу аркушів до транспортуючих механізмів, створюючи необхідні умови для безперервної та точної роботи листової друкарської машини.

2.3 Вакуумна система подачі аркушів

Вакуумна система подачі аркушів є одним із найважливіших елементів

самонакладу листових друкарських машин (рис. 5 рисунок під таким номером не існує!). Її основне призначення полягає у створенні розрідження, необхідного для захоплення, піднімання, відокремлення та транспортування паперових аркушів від стапеля до системи вирівнювання і подальшої передачі у друкарський апарат. Використання вакуумної технології дозволяє забезпечити високу точність подачі матеріалу та стабільну роботу обладнання на різних швидкостях друку.

Поява вакуумних систем стала важливим етапом розвитку листових друкарських машин. На відміну від механічних способів подачі, вакуумна система забезпечує більш дбайливий контакт з папером та значно знижує ризик його пошкодження. Особливо це важливо при роботі з тонкими паперами, крейдованими матеріалами та високоякісною поліграфічною продукцією.

Основу вакуумної системи становить вакуумний насос або компресор, який створює необхідне розрідження повітря. У процесі роботи насос відкачує повітря із системи трубопроводів, унаслідок чого у присосках утворюється зона пониженого тиску. Під дією різниці атмосферного та вакуумного тиску аркуш притискається до поверхні присоски та утримується під час переміщення.

До складу вакуумної системи входять такі основні елементи:

- вакуумний насос;
- повітропроводи та вакуумні магістралі;
- присмоктувальні елементи (присоски);
- регулятори вакууму;
- керуючі клапани;
- фільтри очищення повітря;
- електронна система контролю параметрів роботи.

Вакуумний насос забезпечує безперервне створення необхідного рівня розрідження. Його продуктивність залежить від конструкції друкарської машини, формату аркушів та швидкості роботи обладнання. Для сучасних високопродуктивних машин використовуються потужні насоси, здатні підтримувати стабільні параметри вакууму навіть за значних навантажень.

Присоски є безпосередніми виконавчими елементами системи. Вони виготовляються з еластичних матеріалів, що забезпечують надійний контакт із поверхнею паперу без його пошкодження. Залежно від призначення присоски можуть виконувати функції піднімання аркуша або його транспортування до наступних вузлів самонакладу.

Для забезпечення стабільної роботи системи використовуються регулятори вакууму. Вони дозволяють змінювати силу захоплення залежно від характеристик паперового матеріалу. Тонкий папір потребує меншого вакууму, тоді як щільний картон вимагає збільшення сили всмоктування. Правильне налаштування цих параметрів дозволяє уникнути подвійної подачі аркушів та забезпечити високу точність роботи обладнання.

Важливу роль відіграють керуючі клапани, які регулюють подачу вакууму до окремих груп присосок. Завдяки цьому створюється можливість точного керування процесом захоплення та переміщення аркушів відповідно до робочого циклу машини.

У процесі роботи вакуумна система взаємодіє з повітряною системою роздування. Поки присоски піднімають верхній аркуш, повітряні сопла подають струмені стисненого повітря між аркушами стосу. Це сприяє їх ефективному розділенню та запобігає одночасному захопленню декількох аркушів. Поєднання вакуумного та пневматичного принципів дозволяє досягти високої надійності процесу подачі.

Особливе значення для роботи вакуумної системи має стан паперових матеріалів. При підвищеній вологості аркуші можуть злипатися між собою, що ускладнює процес їх відокремлення. Водночас надмірно сухий папір часто накопичує статичну електрику, яка також негативно впливає на ефективність роботи самонакладу. Для усунення цих явищ застосовуються системи кондиціонування повітря та пристрої нейтралізації статичних зарядів.

Ефективність роботи вакуумної системи значною мірою залежить від її технічного стану. Забруднення фільтрів, пошкодження трубопроводів, зношення присосок або несправність вакуумного насоса можуть призвести до зниження

сили захоплення аркушів та порушення процесу подачі. Саме тому система потребує регулярного технічного обслуговування та контролю робочих параметрів.

Сучасні друкарські машини оснащуються автоматизованими системами моніторингу вакууму. Вони постійно контролюють рівень розрідження, виявляють відхилення від встановлених параметрів та інформують оператора про необхідність проведення налаштувань або технічного обслуговування. Це дозволяє підвищити надійність роботи обладнання та зменшити кількість виробничих зупинок.

Таким чином, вакуумна система подачі аркушів є одним із ключових елементів самонакладу листової друкарської машини. Вона забезпечує надійне захоплення, відокремлення та транспортування паперових матеріалів, сприяючи високій точності подачі та стабільності друкарського процесу. Від ефективності її роботи безпосередньо залежать продуктивність обладнання, якість друкованої продукції та економічна ефективність поліграфічного виробництва.

2.4 Механізми відокремлення та подачі листів

Одним із найважливіших етапів роботи самонакладу є відокремлення окремого аркуша від загального стосу та його подальша подача до друкарського апарата. Від правильності виконання цієї операції залежить стабільність роботи друкарської машини, точність суміщення фарб та якість готової продукції. Тому механізми відокремлення та подачі листів займають важливе місце у конструкції сучасних самонакладів.

Основним завданням механізму відокремлення є забезпечення поаркушної подачі матеріалу без захоплення двох або більше аркушів одночасно. У процесі експлуатації між аркушами виникають сили тертя, адгезії та електростатичного притягання, які ускладнюють їх розділення. Для усунення цього явища використовуються спеціальні механічні та пневматичні пристрої.

У сучасних листових друкарських машинах найбільш поширеним є пневматичний спосіб відокремлення аркушів. Його принцип роботи полягає у

створенні повітряного прошарку між верхніми листами паперового стосу. Для цього використовуються спеціальні сопла, через які подається стиснене повітря. Повітря проникає між аркушами, зменшуючи сили тертя та полегшуючи їх подальше відокремлення.

Після утворення повітряного прошарку до роботи вступають піднімальні присоски головки самонакладу - показати це на рис. 5 Під дією вакууму вони захоплюють верхній аркуш та піднімають його передню частину. Одночасно повітряні сопла продовжують підтримувати розділення між аркушами, запобігаючи випадковому захопленню сусідніх листів.

Для додаткового контролю процесу подачі застосовуються механічні обмежувачі та розділювальні елементи. Вони регулюють висоту проходження аркуша та перешкоджають одночасному переміщенню кількох листів. Особливо важливу роль такі пристрої відіграють під час роботи з тонкими сортами паперу або матеріалами, схильними до електростатичного злипання.

Після відокремлення аркуш передається до механізму подачі. Основними елементами цього механізму є транспортуючі присоски, ролики, стрічкові транспортери та подавальні столи. Вони забезпечують плавне переміщення аркуша від стапеля до зони вирівнювання та друкарського апарата.

На багатьох сучасних машинах використовується похилий накладний стіл із транспортними стрічками. Аркуш переміщується по його поверхні до передніх упорів, де здійснюється його точне вирівнювання. Для покращення транспортування можуть застосовуватися додаткові притискні ролики або вакуумні камери, які утримують аркуш у стабільному положенні.

Важливою частиною механізму подачі є система передніх та бокових упорів. Передні упори забезпечують точне позиціонування аркуша по напрямку руху, а бокові — по його ширині. Після завершення вирівнювання аркуш захоплюється форгрейфером або передавальними захватами та подається до першої друкарської секції.

Для контролю процесу подачі сучасні друкарські машини оснащуються датчиками подвійного аркуша, фотоелектричними сенсорами та

автоматизованими системами діагностики. Вони дозволяють своєчасно виявляти порушення роботи самонакладу та запобігати виникненню браку продукції.

Ефективність роботи механізмів відокремлення та подачі значною мірою залежить від характеристик паперового матеріалу. На процес впливають товщина паперу, його щільність, вологість, жорсткість поверхні та рівень статичної електрики. Саме тому сучасні самонаклади мають широкі можливості регулювання параметрів вакууму, інтенсивності повітряного обдування та швидкості транспортування.

Таким чином, механізми відокремлення та подачі листів забезпечують одну з найважливіших функцій самонакладу — точне поаркушне транспортування паперових матеріалів до друкарського апарата. Їхня узгоджена робота створює необхідні умови для безперервного друкарського процесу, високої продуктивності обладнання та отримання якісної друкованої продукції.

2.5 Передавальні та транспортуючі пристрої

Після відокремлення аркуша від паперового стосу та його захоплення самонакладною головкою виникає необхідність у точному та безперервному переміщенні матеріалу до друкарського апарата. Для виконання цього завдання у конструкції листових друкарських машин застосовуються передавальні та транспортуючі пристрої. Вони забезпечують транспортування аркуша із заданою швидкістю, збереження його положення та синхронізацію руху з роботою інших вузлів машини.

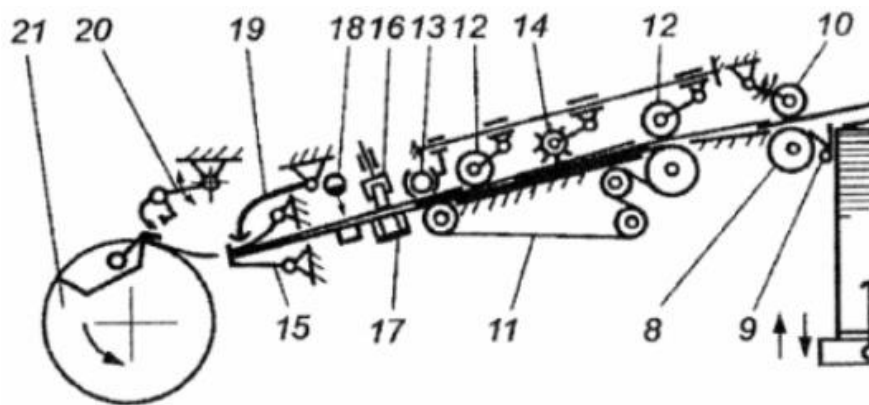


Рисунок 6 Система для подачі листів самонакладу листових друкарських машин з каскадною подачею.

- 1** – стіл самонакладу (платформа для стосу паперу), автоматично підіймається вгору в міру зменшення стосу.
- 8** – транспортерна стрічка подачі листів, переміщує верхній лист до передніх упорів.
- 9** – механізм підйому стосу, підтримує постійну висоту верхнього листа.
- 10** – приймальний (подавальний) валик, захоплює лист і передає його далі по тракту машини.
- 11** – похилий транспортер самонакладу, по якому лист рухається до друкарської секції.
- 12** – притискні ролики, забезпечують надійне транспортування листа без перекосів.
- 13** – пристрій контролю подвійного листа, запобігає одночасній подачі двох аркушів.
- 14** – ролики вирівнювання та подачі, стабілізують рух листа.
- 15** – повітряні сопла розпушування стосу, подають повітря між листами для їх легшого відокремлення.
- 16** – датчик наявності листа, контролює правильність подачі.
- 17** – механізм регулювання подачі, налаштовує положення листа перед захопленням.
- 18** – відокремлювальні ролики, забезпечують подачу лише одного листа.
- 19** – присоси (вакуумні головки), піднімають верхній лист зі стосу.
- 20** – вакуумна головка самонакладу, захоплює передній край листа та подає його на транспортер.
- 21** – стос паперу, з якого здійснюється подача аркушів.

Основні характеристики системи

- Тип подачі: **каскадна**.

- Спосіб відокремлення листів: **вакуумний із повітряним розпушуванням.**
- Подача аркушів: **по одному листу.**
- Регулювання висоти стосу: **автоматичне.**
- Контроль подвійного листа: **наявний.**
- Забезпечує високу точність суміщення та стабільну роботу на великих швидкостях друку.
-

Принцип роботи

Стос паперу (21) встановлюється на підйомний стіл (1). Вакуумна головка (20) та присоси (19) піднімають верхній лист, а повітряні сопла (15) розділяють аркуші. Відокремлювальні ролики (18) пропускають лише один лист. Далі лист транспортується стрічкою (11) через систему роликів (12, 14), проходить контроль подвійного листа (13) і подається валиком (10) у друкарську машину. Підйомний механізм (9) автоматично підтримує необхідний рівень стосу для безперервної роботи самонакладу.

Передавальні та транспортуючі пристрої є важливою складовою системи подачі аркушів. Від їхньої роботи залежить точність суміщення фарб, якість друку та стабільність функціонування друкарського обладнання. Будь-які відхилення у процесі транспортування можуть призводити до перекосів аркуша, порушення приводки та появи браку готової продукції.

Першим елементом транспортної системи після самонакладної головки є накладний стіл. Його поверхня служить для переміщення аркуша до зони вирівнювання. У сучасних машинах накладні столи часто обладнуються стрічковими транспортерами або повітряними подушками, які зменшують тертя між аркушем та поверхнею столу. Це дозволяє уникнути пошкодження матеріалу та забезпечує плавність його руху.

Для переміщення аркушів широко використовуються транспортуючі стрічки. Вони являють собою гнучкі реміні, які рухаються із заданою швидкістю та транспортують матеріал від одного вузла до іншого. Перевагами таких систем є простота конструкції, висока надійність та можливість роботи з аркушами різних форматів і щільності.

Важливу роль у процесі транспортування відіграють роликові механізми. Подавальні та притискні ролики забезпечують стабільний рух аркуша та його рівномірне переміщення по транспортному шляху. Залежно від конструкції машини ролики можуть мати гумове або полімерне покриття, яке підвищує коефіцієнт тертя та покращує захоплення матеріалу.

Одним із найбільш відповідальних елементів системи подачі є форгрейфер. Він являє собою спеціальний механізм із захватами, який приймає аркуш після його вирівнювання та передає до друкарського апарата. Форгрейфер забезпечує точне позиціонування аркуша відносно друкарських циліндрів та синхронізує його рух із роботою друкарської машини.

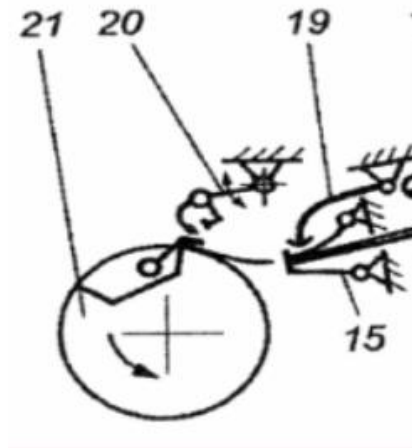


Рисунок 7 Верхній форгрейфер для передачі листа у захоплювачі друкарського циліндра

- **21 — стос паперу.** На платформі самонакладу розміщується стопа аркушів, з якої здійснюється подача в машину.
- **20 — вакуумна присмоктувальна головка.** Захоплює верхній аркуш зі стосу та піднімає його для подальшого транспортування.
- **19 — розділювальні (відокремлювальні) присоси.** Допомогають відокремити верхній лист від решти аркушів стосу, запобігаючи подачі кількох листів одночасно.
- **15 — повітряне сопло.** Подає струмінь повітря між верхніми аркушами, розпушує стос і полегшує відокремлення листа.
-

Принцип роботи вузла

Верхній лист зі **стосу паперу (21)** під дією струменя повітря від **сопла (15)** трохи

відділяється від інших аркушів. Після цього **розділювальні присоси (19)** додатково роз'єднують верхні листи, а **вакуумна головка (20)** захоплює верхній аркуш і передає його в систему транспортування друкарської машини. Це забезпечує надійну подачу лише одного листа за цикл роботи самонакладу.

Після надходження до друкарського апарата транспортування аркуша здійснюється за допомогою системи захватів друкарських та передавальних циліндрів. Захвати утримують передній край аркуша та забезпечують його точне переміщення між друкарськими секціями. Такий спосіб транспортування дозволяє підтримувати стабільне положення матеріалу протягом усього процесу друкування.

Для контролю процесу транспортування використовуються різноманітні датчики та електронні системи керування. Вони контролюють положення аркуша, швидкість його руху та правильність проходження через окремі вузли машини. У випадку виникнення відхилень система автоматично подає сигнал оператору або зупиняє обладнання для запобігання пошкодженню продукції.

Таким чином, передавальні та транспортуючі пристрої забезпечують безперервне та точне переміщення аркушів від самонакладу до друкарського апарата. Їхня узгоджена робота гарантує стабільність технологічного процесу, високу якість друку та ефективне функціонування листової друкарської машини в цілому.

2.6 Системи контролю подвійного аркуша

Під час роботи самонакладу однією з найбільш поширених проблем є одночасна подача двох або більше аркушів. Таке явище може призвести до порушення процесу друку, пошкодження обладнання та появи браку продукції. Для запобігання подібним ситуаціям у сучасних листових друкарських машинах використовуються системи контролю подвійного аркуша.

Принцип роботи таких систем полягає у визначенні товщини або кількості аркушів, що проходять через контрольну зону. Найчастіше застосовуються ультразвукові, оптичні та механічні датчики. Ультразвукові системи є найбільш

поширеними завдяки високій точності та надійності роботи.

Після виявлення подвійної подачі система автоматично подає сигнал оператору або зупиняє друкарську машину. Це дозволяє своєчасно усунути несправність та запобігти втратам матеріалу.

Використання систем контролю подвійного аркуша значно підвищує надійність роботи самонакладу, покращує якість друку та зменшує кількість бракованої продукції.

2.7 Автоматизація процесу подачі паперових матеріалів

Сучасні листові друкарські машини оснащуються автоматизованими системами керування, які забезпечують стабільну та безперервну подачу паперових матеріалів. Автоматизація дозволяє підвищити продуктивність обладнання, скоротити час налаштування та зменшити вплив людського фактора на технологічний процес.

До основних функцій автоматизованих систем належать контроль рівня паперу в стапелі, регулювання роботи вакуумної системи, керування механізмами подачі та контроль правильності проходження аркушів через самонаклад. Для цього використовуються електронні датчики, мікропроцесорні системи керування та програмне забезпечення.

Сучасні системи можуть автоматично адаптувати параметри роботи до формату, товщини та типу паперу. Крім того, вони здійснюють діагностику стану обладнання та повідомляють оператора про виникнення несправностей.

Таким чином, автоматизація процесу подачі паперових матеріалів забезпечує підвищення ефективності роботи друкарських машин, покращує якість друку та сприяє зниженню виробничих витрат.

Висновки до розділу 2

У даному розділі було розглянуто конструкцію та принцип дії самонакладів листових друкарських машин. Встановлено, що самонаклад є складною системою взаємопов'язаних механічних, пневматичних та електронних вузлів,

які забезпечують безперервну та точну подачу паперових матеріалів до друкарського апарата.

Проаналізовано будову та особливості роботи стапельних пристроїв, які призначені для розміщення паперового стосу та підтримання його на необхідному робочому рівні. Розглянуто конструкцію головки самонакладу, що виконує захоплення, відокремлення та передачу аркушів до транспортуючої системи.

Досліджено принцип роботи вакуумної системи подачі аркушів, яка забезпечує створення необхідного розрідження для надійного захоплення паперу. Встановлено, що ефективність її функціонування значною мірою впливає на стабільність роботи всього самонакладу.

Розглянуто механізми відокремлення та подачі листів, які забезпечують поаркушне транспортування матеріалу та запобігають виникненню подвійної подачі. Особливу увагу приділено транспортуючим і передавальним пристроям, що відповідають за точне переміщення аркуша до друкарської секції.

Також проаналізовано роботу систем контролю подвійного аркуша та сучасних засобів автоматизації процесу подачі паперових матеріалів. Використання електронних датчиків і автоматизованих систем керування дозволяє підвищити продуктивність обладнання, зменшити кількість збоїв та забезпечити стабільну якість друкованої продукції.

Отже, ефективність роботи самонакладу визначається узгодженою взаємодією всіх його конструктивних елементів. Правильне налаштування та технічне обслуговування системи подачі є необхідною умовою надійної роботи листової друкарської машини та отримання високоякісної поліграфічної продукції.

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДАЧІ ПАПЕРОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИНАХ

Процес подачі паперових матеріалів є однією з найважливіших технологічних операцій у роботі листових друкарських машин. Від точності та стабільності подачі аркушів залежать якість друкованої продукції, продуктивність

обладнання та ефективність усього виробничого процесу. Саме система подачі забезпечує своєчасне переміщення кожного аркуша від паперового стосу до друкарського апарата з дотриманням необхідної точності позиціонування.

У сучасних друкарських машинах процес подачі аркушів повністю автоматизований та здійснюється за допомогою комплексу механічних, пневматичних і електронних систем. До складу такої системи входять стапельний пристрій, самонакладна головка, вакуумна система, механізми відокремлення аркушів, транспортуючі пристрої та система контролю правильності подачі. Узгоджена робота цих елементів забезпечує безперервність друкарського процесу навіть при високих швидкостях роботи обладнання.

Подача паперового матеріалу розпочинається з підготовки паперового стосу та його встановлення на стапельному столі. Далі виконується захоплення верхнього аркуша вакуумними присосками, його відокремлення від загального стосу та передача до транспортуючої системи. Після вирівнювання за передніми та боковими упорами аркуш надходить до друкарського апарата, де відбувається процес нанесення зображення.

На ефективність роботи системи подачі впливає значна кількість факторів. До основних із них належать фізико-механічні властивості паперу, його вологість, товщина та жорсткість, стан поверхні аркушів, швидкість роботи машини, параметри вакуумної системи та точність налаштування механізмів самонакладу. Навіть незначні відхилення від оптимальних параметрів можуть призводити до порушення процесу подачі, подвійного захоплення аркушів або їх перекосу.

Особливе значення для стабільної роботи друкарської машини має забезпечення поаркушної подачі матеріалу. Для цього використовуються системи повітряного роздування, вакуумні присоски та спеціальні датчики контролю подвійного аркуша. Їх застосування дозволяє мінімізувати кількість виробничих збоїв та забезпечити високу якість друкованої продукції.

У даному розділі буде детально розглянуто основні етапи процесу подачі паперових матеріалів у листових друкарських машинах, проаналізовано

особливості захоплення та відокремлення аркушів, а також досліджено фактори, які впливають на надійність і точність роботи системи подачі.

3.1 Підготовка паперового стосу до подачі

Підготовка паперового стосу є першим етапом процесу подачі аркушів у листовій друкарській машині. Від правильності його виконання залежить стабільність роботи самонакладу та якість друкованої продукції.

Перед завантаженням папір повинен бути акліматизований до умов виробничого приміщення. Це дозволяє уникнути деформації аркушів, викликані зміною температури та вологості. Особливу увагу приділяють вирівнюванню стосу та відсутності пошкоджених аркушів.

Після встановлення паперу на стапельний стіл виконують регулювання бічних і задніх напрямних відповідно до формату матеріалу. Далі система підйому автоматично підтримує необхідний рівень стосу для стабільної роботи самонакладну головку.

Якісна підготовка паперового стосу створює умови для надійного захоплення та безперебійної подачі аркушів до друкарського апарата.

3.2 Захоплення верхнього аркуша зі стосу

Захоплення верхнього аркуша здійснюється за допомогою самонакладну головок, оснащеної вакуумними присосками. Перед початком захоплення система повітряного роздування створює повітряний прошарок між верхніми аркушами стосу.

Після створення розрідження присоски контактують із поверхнею паперу та піднімають верхній аркуш. Вакуумна система забезпечує надійне утримання аркуша незалежно від його формату та щільності.

Точність виконання цієї операції має важливе значення для подальшого транспортування матеріалу. Неправильне захоплення може призвести до перекосу аркуша або подвійної подачі.

Таким чином, захоплення верхнього аркуша є одним із найвідповідальніших

етапів роботи самонакладу та потребує точного налаштування вакуумної системи.

3.3 Відокремлення аркуша від загального стосу

Після захоплення верхнього аркуша необхідно забезпечити його повне відокремлення від інших листів паперового стосу. Для цього використовуються пневматичні та механічні засоби розділення.

Основну роль у процесі відіграють повітряні сопла, які подають стиснене повітря між верхніми аркушами. У результаті зменшується сила тертя та полегшується розділення листів.

Додатково застосовуються спеціальні розділювальні пристрої та датчики контролю подвійного аркуша. Вони запобігають одночасному захопленню кількох листів і забезпечують поаркушну подачу матеріалу.

Якісне відокремлення аркуша є необхідною умовою стабільної роботи друкарської машини та отримання продукції належної якості.

3.4 Транспортування аркуша до накладного столу

Після відокремлення від стосу аркуш передається до транспортуючої системи самонакладу. Його переміщення здійснюється за допомогою присосок, роликів або транспортних стрічок. Основним завданням даного етапу є забезпечення плавного руху аркуша без перекосів та пошкоджень. Стабільне транспортування створює умови для точного вирівнювання матеріалу перед друком.

3.5 Вирівнювання аркуша перед подачею у друкарський апарат

Перед надходженням до друкарського апарата аркуш проходить процедуру вирівнювання. Для цього використовуються передні та бокові упори, які забезпечують його точне позиціонування. Вирівнювання дозволяє усунути можливі відхилення, що виникли під час транспортування, та забезпечує необхідну точність друку. Після цього аркуш захоплюється форгрейфером і подається до друкарської секції.

3.6 Аналіз сил, що діють на аркуш у процесі подачі

Під час подачі на аркуш діють різні сили, серед яких сила тяжіння, сила тертя, вакуумна сила захоплення та аеродинамічні сили повітряних потоків. Їхня взаємодія визначає стабільність переміщення паперу в самонакладі. Неправильне співвідношення цих сил може призводити до подвійної подачі, перекосів або пропусків аркушів. Тому параметри вакуумної та пневматичної систем повинні бути правильно налаштовані.

3.7 Оцінка точності роботи самонакладу

Точність роботи самонакладу характеризується стабільністю положення аркуша під час його подачі до друкарського апарата. Основними показниками є відсутність перекосів, подвійної подачі та відхилень від заданого положення. Для контролю точності використовуються датчики та автоматизовані системи керування. Висока точність подачі забезпечує якісне суміщення фарб та зменшує кількість бракованої продукції.

Висновки до розділу 3

У розділі досліджено основні етапи процесу подачі паперових матеріалів у листових друкарських машинах. Розглянуто підготовку паперового стосу, захоплення та відокремлення аркушів, їх транспортування і вирівнювання перед друком. Встановлено, що на якість подачі впливають фізико-механічні властивості паперу, параметри вакуумної системи та точність налаштування механізмів самонакладу. Ефективна робота всіх елементів системи подачі забезпечує стабільність друкарського процесу та високу якість готової продукції.

4. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ САМОНАКЛАДУ

4.1 Вплив фізико-механічних властивостей паперу

Ефективність роботи самонакладу значною мірою залежить від фізико-механічних властивостей паперових матеріалів. Саме характеристики паперу

визначають умови його захоплення, відокремлення від стосу, транспортування та подачі до друкарського апарата. Відхилення окремих параметрів від нормативних значень можуть негативно впливати на стабільність роботи друкарської машини та якість готової продукції.

Одним із найважливіших показників є щільність паперу. Вона характеризує масу одного квадратного метра матеріалу та безпосередньо впливає на жорсткість аркуша. Папір малої щільності є більш гнучким і схильним до деформації під дією повітряних потоків та вакуумних присосок. Водночас папір великої щільності потребує більшого зусилля для його захоплення та транспортування. Важливе значення має товщина паперу. Тонкі аркуші легше піддаються впливу статичної електрики та можуть злипатися між собою, що збільшує ризик подвійної подачі. Товсті матеріали характеризуються більшою жорсткістю та потребують відповідного налаштування вакуумної системи і транспортуючих механізмів.

На роботу самонакладу суттєво впливає жорсткість паперу. Жорсткі аркуші краще зберігають свою форму під час транспортування та менше деформуються в процесі подачі. Надто м'який папір може прогинатися під дією вакууму або повітряних потоків, що ускладнює його точне позиціонування.

Не менш важливим параметром є вологість паперу. Підвищена вологість призводить до збільшення сил зчеплення між аркушами, що ускладнює їх відокремлення. Крім того, вологий папір може деформуватися та змінювати свої геометричні розміри. При низькій вологості збільшується накопичення статичної електрики, яка також сприяє злипанню аркушів.

Стан поверхні паперу безпосередньо впливає на коефіцієнт тертя між аркушами. Гладкі крейдовані папери мають менший коефіцієнт тертя та можуть легше зміщуватися під час подачі. Шорсткі матеріали, навпаки, створюють більший опір переміщенню та потребують точнішого налаштування механізмів транспортування.

Важливим фактором є також наявність статичної електрики. У процесі виробництва, транспортування та зберігання на поверхні паперу можуть

накопичуватися електричні заряди. Це викликає додаткове притягання аркушів один до одного та може стати причиною подвійної подачі. Для усунення цього явища в сучасних друкарських машинах використовуються антистатичні пристрої та системи іонізації повітря.

На ефективність роботи самонакладу впливають також геометричні параметри паперу. Неточності під час різання, перекося або хвилястість країв можуть ускладнювати вирівнювання аркушів та погіршувати точність їх подачі до друкарського апарата.

Таким чином, фізико-механічні властивості паперу є одним із визначальних факторів, що впливають на роботу самонакладу листових друкарських машин. Для забезпечення стабільної подачі аркушів необхідно враховувати характеристики матеріалу та виконувати відповідне налаштування вакуумної системи, транспортуючих механізмів і систем контролю подачі.

4.2 Вплив вологості та температури навколишнього середовища

Вологість і температура повітря суттєво впливають на властивості паперу та роботу самонакладу. При підвищеній вологості аркуші можуть злипатися між собою, що ускладнює їх відокремлення. Низька вологість сприяє накопиченню статичної електрики. Для стабільної роботи друкарської машини необхідно підтримувати оптимальні параметри мікроклімату в друкарському цеху.

4.3 Вплив сил тертя між аркушами

Сили тертя виникають між поверхнями сусідніх аркушів у паперовому стосі. Надмірне тертя ускладнює процес відокремлення листів та може спричинити подвійне захоплення. Для зменшення цього впливу використовуються повітряні сопла, системи роздування та спеціальні пристрої регулювання подачі.

4.4 Вплив швидкості роботи друкарської машини

Зі збільшенням швидкості друку зростають вимоги до роботи самонакладу. Аркуші повинні швидко та точно захоплюватися, відокремлюватися і

транспортуватися до друкарського апарата. При неправильному налаштуванні обладнання високі швидкості можуть призводити до перекосів аркушів, пропусків подачі та збільшення кількості браку.

Одним із найважливіших параметрів роботи самонакладу є швидкість подачі аркушів. Вона повинна відповідати продуктивності друкарської машини та забезпечувати безперервне надходження аркушів до друкарського апарата.

Кількість аркушів, що подаються за одну секунду, визначається за формулою:

$$n = \frac{N}{3600} \quad (1)$$

де:

- n – кількість аркушів за секунду, арк/с;
- N – продуктивність друкарської машини, арк/год.

Наприклад, для машини продуктивністю 15000 арк/год:

$$n = \frac{15000}{3600} = 4.17 \text{ арк/с} \quad (2)$$

Лінійна швидкість транспортування аркуша визначається за формулою:

$$V = \frac{L \cdot N}{3600} \quad (3)$$

де:

- V – швидкість переміщення аркуша, м/с;
- L – відстань між передніми краями двох сусідніх аркушів, м;
- N – продуктивність машини, арк/год.

Для відстані між аркушами 0,25 м та продуктивності 15000 арк/год:

$$V = \frac{0.25 \cdot 15000}{3600} = 1.04 \text{ м/с} \quad (4)$$

Кутова швидкість обертання ролика або барабана визначається залежністю:

$$\omega = \frac{V}{R}$$

(5)

де:

- ω – кутова швидкість, рад/с;
- V – лінійна швидкість транспортування аркуша, м/с;
- R – радіус ролика, м.

При радіусі ролика 0,05 м:

$$\omega = \frac{1.04}{0.05} = 20.8 \text{ рад/с}$$

(6)

Отримані результати свідчать, що зі збільшенням продуктивності друкарської машини зростають швидкість переміщення аркушів та частота роботи всіх механізмів самонакладу. Це призводить до підвищення вимог до точності роботи вакуумної системи, механізмів відокремлення та транспортуючих пристроїв. Тому під час проєктування та експлуатації самонакладів необхідно враховувати кінематичні характеристики обладнання для забезпечення стабільної подачі аркушів без перекосів, пропусків і подвійних захоплень.

4.5 Причини виникнення подвійної подачі аркушів

Подвійна подача виникає у випадках, коли одночасно захоплюються два або більше аркушів. Основними причинами є підвищена вологість паперу, накопичення статичної електрики, неправильне налаштування вакуумної системи, зношення присосок або недостатня ефективність системи розділення аркушів. Для усунення проблеми необхідно регулярно контролювати стан обладнання та параметри подачі.

4.6 Аналіз типових несправностей самонакладу та методи їх усунення

У процесі експлуатації самонакладу можуть виникати різні несправності: пропуск подачі аркушів, подвійна подача, перекіс листів, нестабільна робота вакуумної системи та порушення транспортування матеріалу. Основними причинами є забруднення вузлів, зношення деталей, неправильне налаштування

обладнання або невідповідність параметрів паперу.

Для усунення несправностей необхідно виконувати регулярне технічне обслуговування, очищення присосок і фільтрів, перевірку вакуумної системи, контроль стану транспортуючих механізмів та своєчасне регулювання параметрів роботи самонакладу.

Висновки до розділу 4

У розділі розглянуто основні фактори, що впливають на ефективність роботи самонакладу листових друкарських машин. Встановлено, що на стабільність подачі аркушів найбільше впливають фізико-механічні властивості паперу, параметри навколишнього середовища, сили тертя між аркушами та швидкість роботи друкарської машини. Проаналізовано причини виникнення подвійної подачі та типові несправності самонакладу. Визначено, що своєчасне налаштування обладнання та регулярне технічне обслуговування є необхідними умовами забезпечення надійної та безперебійної роботи системи подачі паперових матеріалів.

Опис конструкції та роботи кулачкового механізму

самонакладу

аркушів

Кулачковий механізм самонакладу аркушів призначений для періодичного переміщення робочого органу та забезпечення захоплення і подачі окремих аркушів із стосу до друкарської машини.

Конструкція механізму складається з корпусу, напрямних елементів, системи важелів, пружини, кулачка та штовхача. Основним приводним елементом є кулачок (поз. 9), який встановлений на приводному валу. Під час обертання кулачок взаємодіє з роликом важеля (поз. 8), унаслідок чого відбувається поворот важільної системи.

Важільний механізм через тягу (поз. 7) передає рух на рухомий вузол механізму. Пружина (поз. 2) забезпечує постійний контакт ролика з профілем кулачка та повертає систему у вихідне положення після завершення робочого циклу.

Рухомий вузол переміщується по напрямних (поз. 5), що забезпечують точність і стабільність його переміщення. Регулювання положення та ходу здійснюється за допомогою регульовального пристрою (поз. 1). Кріплення вузлів механізму виконано за допомогою кронштейнів і опорних елементів (поз. 3, 4).

Принцип роботи механізму полягає в тому, що при обертанні кулачка (поз. 9) ролик важеля (поз. 8) переміщується по його профілю. Це викликає поворот важеля та переміщення тяги (поз. 7). У результаті робочий орган здійснює зворотно-поступальний рух відповідно до профілю кулачка. На лівому зображенні показано початкове положення механізму, а на правому — положення після спрацювання кулачка, коли робочий орган переміщений у крайнє робоче положення.

Застосування кулачкового механізму дозволяє забезпечити точну синхронізацію роботи самонакладу, стабільність подачі аркушів та підвищення продуктивності друкарського обладнання.

5. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СУЧАСНИХ САМОНАКЛАДІВ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Розвиток поліграфічного обладнання призвів до значного вдосконалення конструкцій самонакладів листових друкарських машин. Сучасні системи подачі аркушів характеризуються високою продуктивністю, точністю роботи та широкими можливостями автоматизації. Вони забезпечують стабільне захоплення, відокремлення та транспортування паперових матеріалів навіть при роботі на високих швидкостях друку.

Основною тенденцією розвитку сучасних самонакладів є використання вакуумно-пневматичних систем подачі, які дозволяють працювати з широким асортиментом паперових матеріалів різної щільності та формату. Завдяки застосуванню електронних систем керування значно підвищується точність налаштування обладнання та зменшується вплив людського фактора на технологічний процес.

У сучасних листових друкарських машинах широко використовуються автоматичні системи контролю рівня паперу в стапелі, датчики подвійного аркуша, електронні системи регулювання вакууму та інтелектуальні комплекси діагностики. Це дозволяє забезпечити стабільність роботи самонакладу та мінімізувати кількість виробничих зупинок.

Особливу увагу виробники приділяють підвищенню точності подачі аркушів. Для цього застосовуються вдосконалені конструкції самонакладна головка, сучасні транспортуючі механізми та системи автоматичного вирівнювання матеріалу перед його подачею до друкарського апарата.

У даному розділі буде проведено аналіз конструктивних особливостей сучасних самонакладів провідних виробників листових друкарських машин, розглянуто принципи їх роботи, переваги та особливості експлуатації.

5.1 Самонаклад друкарської машини Heidelberg Speedmaster XL 75

Друкарська машина Heidelberg Speedmaster XL 75 належить до високопродуктивного листового офсетного обладнання та оснащується сучасною автоматизованою системою подачі аркушів. Самонаклад машини забезпечує стабільне захоплення, відокремлення та транспортування паперових матеріалів при високих швидкостях друку.

Конструкція самонакладу включає стапельний стіл з автоматичним підйомом, вакуумну систему подачі, самонакладна головка та систему контролю подвійного аркуша. Для підвищення точності подачі використовується електронне керування параметрами вакууму та повітряного роздування.

Однією з переваг даної конструкції є можливість швидкого переналаштування на різні формати паперу та автоматичний контроль процесу подачі. Це дозволяє зменшити час підготовки машини до роботи та підвищити продуктивність друкарського процесу.



Рисунок 8 – Самонаклад друкарської машини Heidelberg Speedmaster XL 75.

5.2 Самонаклад друкарської машини KBA Rapida 76

Самонаклад друкарської машини KBA Rapida 76 розроблений для забезпечення високої точності подачі аркушів та стабільної роботи при значних виробничих навантаженнях. У конструкції використовується вакуумно-пневматична система захоплення та відокремлення паперових матеріалів.

Система подачі оснащена автоматичним регулюванням висоти стапеля, датчиками контролю проходження аркушів та пристроями виявлення подвійної подачі. Використання сучасних електронних систем керування дозволяє адаптувати роботу самонакладу до різних видів паперу та картону.

Завдяки вдосконаленій конструкції самонакладна головка забезпечується рівномірною та точною подачею аркушів до друкарського апарата. Це позитивно впливає на якість друку та знижує кількість виробничих зупинок.



Рисунок 9 – Самонаклад друкарської машини KBA Rapida 76.

5.3 Самонаклад друкарської машини Komori Lithrone G37

Komori Lithrone G37 є сучасною листовою офсетною друкарською машиною, обладнаною високотехнологічним самонакладом із розвиненою системою автоматичного керування. Конструкція самонакладу забезпечує точне відокремлення аркушів та їх стабільне транспортування до друкарського апарата.

У системі подачі застосовуються вакуумні присоски, система повітряного роздування та електронні датчики контролю подачі. Особливістю конструкції є можливість швидкого налаштування параметрів роботи залежно від характеристик паперового матеріалу.

Автоматизовані системи контролю дозволяють підтримувати стабільну роботу обладнання навіть при друкуванні на високих швидкостях. Завдяки цьому забезпечується висока точність подачі аркушів та якісне суміщення фарб під час друку.



Рисунок 10 – Самонаклад друкарської машини Komori Lithrone G37.

5.4 Самонаклад друкарської машини RMGT 790

Друкарська машина RMGT 790 належить до сучасного листового офсетного обладнання середнього формату та оснащена високоточним самонакладом. Конструкція системи подачі забезпечує надійне захоплення та транспортування паперових матеріалів різної щільності, включаючи тонкий папір і картон.

Самонаклад використовує вакуумно-пневматичну систему відокремлення аркушів, автоматичне регулювання висоти стапеля та електронний контроль подачі. Для підвищення точності роботи застосовуються датчики подвійного аркуша та система контролю положення паперу.

Однією з особливостей RMGT 790 є висока швидкість переналаштування на новий формат продукції та можливість автоматичного регулювання параметрів подачі. Це дозволяє скоротити час підготовки машини до друку та підвищити ефективність виробництва.



Рисунок 11 – Самонаклад друкарської машини RMGT 790.

5.5 Порівняльний аналіз конструкцій та технічних характеристик

Сучасні самонаклади листових друкарських машин мають схожий принцип роботи, який базується на використанні вакуумних систем захоплення та пневматичних пристроїв відокремлення аркушів. Проте кожен виробник застосовує власні конструктивні рішення, спрямовані на підвищення продуктивності та точності подачі.

Машини Heidelberg Speedmaster XL 75 відзначаються високим рівнем автоматизації та точністю налаштування системи подачі. Самонаклади KBA Rapida 76 характеризуються надійністю роботи на високих швидкостях друку та ефективною системою контролю проходження аркушів.

Конструкція Komori Lithrone G37 забезпечує швидке переналаштування обладнання та стабільну роботу з різними видами паперу. Самонаклад RMGT 790 відрізняється простотою експлуатації, високою точністю подачі та економічністю обслуговування.

Порівняння розглянутих конструкцій показує, що всі сучасні системи подачі забезпечують високий рівень надійності та продуктивності. Основні відмінності полягають у рівні автоматизації, конструкції вакуумних систем, способах регулювання параметрів подачі та можливостях інтеграції з електронними системами керування друкарською машиною.

Таблиця 1 – Порівняння сучасних самонакладів листових друкарських машин

Параметр	Heidelberg XL 75 KBA Rapida 76 Komori G37 RMGT 790			
Тип подачі	Вакуумна	Вакуумна	Вакуумна	Вакуумна
Контроль подвійного аркуша	Є	Є	Є	Є
Автоматичне регулювання	Є	Є	Є	Є
Високошвидкісна подача	Так	Так	Так	Так
Робота з картоном	Так	Так	Так	Так

Висновки до розділу 5

У даному розділі було проаналізовано конструкції самонакладів сучасних листових друкарських машин Heidelberg Speedmaster XL 75, KBA Rapida 76, Komori Lithrone G37 та RMGT 790. Встановлено, що всі розглянуті машини використовують вакуумно-пневматичний принцип подачі аркушів та оснащені автоматизованими системами контролю роботи.

Проведений аналіз показав, що сучасні самонаклади забезпечують високу точність захоплення, відокремлення та транспортування паперових матеріалів. Використання електронних систем керування, датчиків подвійного аркуша та автоматичного регулювання параметрів подачі дозволяє значно підвищити продуктивність друкарських машин і знизити кількість виробничих збоїв.

Отже, сучасні конструкції самонакладів характеризуються високою надійністю, широкими можливостями автоматизації та здатністю забезпечувати стабільну подачу аркушів при роботі на високих швидкостях друку, що є необхідною умовою отримання якісної поліграфічної продукції.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛИСТОВИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

6.1 Загальні вимоги охорони праці

Охорона праці під час експлуатації листових друкарських машин спрямована на

забезпечення безпечних умов роботи персоналу, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням. Працівники, які обслуговують друкарське обладнання, повинні пройти відповідне навчання, інструктаж з охорони праці та ознайомитися з правилами експлуатації машини.

Робоче місце повинно утримуватися в чистоті та відповідати встановленим санітарно-гігієнічним вимогам. Освітлення, вентиляція та мікроклімат виробничого приміщення мають забезпечувати комфортні та безпечні умови праці. До роботи допускаються лише працівники, які пройшли медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки.

Під час роботи необхідно використовувати справне обладнання та дотримуватися вимог виробничих інструкцій. Забороняється працювати на несправній машині або використовувати обладнання не за призначенням.

6.2 Безпечна експлуатація самонакладу

Самонаклад є одним із найбільш рухомих вузлів листової друкарської машини, тому під час його експлуатації необхідно суворо дотримуватися правил безпеки. Особливу небезпеку становлять рухомі механізми подачі паперу, вакуумні присоски, транспортуючі стрічки та приводні елементи.

Під час роботи забороняється втручатися в роботу самонакладу, торкатися рухомих частин або намагатися усунути несправності без зупинки машини. Усі регулювання та очищення механізмів повинні виконуватися тільки після повного відключення обладнання від джерела живлення.

Для запобігання аварійним ситуаціям необхідно регулярно перевіряти стан присосок, транспортуючих механізмів, захисних кожухів та систем контролю подачі аркушів. Особливу увагу слід приділяти справності аварійних вимикачів.

6.3 Вимоги безпеки перед початком роботи

Перед запуском друкарської машини оператор повинен провести зовнішній огляд обладнання та переконатися у відсутності видимих пошкоджень. Необхідно перевірити справність електрообладнання, захисних пристроїв,

системи подачі паперу та аварійних вимикачів.

Слід переконатися, що всі захисні кожухи встановлені на своїх місцях, а сторонні предмети відсутні в зоні роботи машини. Перед запуском необхідно перевірити правильність завантаження паперового стосу та надійність кріплення допоміжних елементів.

Після завершення перевірки оператор повинен виконати пробний запуск машини на мінімальній швидкості та переконатися у справності всіх механізмів. Лише після цього дозволяється переходити до виконання друкарських робіт.

6.4 Вимоги безпеки під час роботи

Під час роботи друкарської машини оператор повинен постійно контролювати стан обладнання та дотримуватися встановлених правил безпеки. Забороняється торкатися рухомих частин машини, виконувати регулювання механізмів або усувати несправності без попередньої зупинки обладнання.

У разі появи сторонніх шумів, вібрацій або збоїв у роботі машину необхідно негайно зупинити та повідомити відповідальну особу. Забороняється працювати на несправному обладнанні або використовувати несправний інструмент.

6.5 Вимоги безпеки після завершення роботи

Після закінчення роботи необхідно зупинити друкарську машину відповідно до встановленої інструкції та відключити її від електромережі. Робоче місце слід очистити від залишків паперу, пилу та інших виробничих відходів.

Потрібно перевірити стан обладнання, повідомити про виявлені несправності та привести робоче місце до належного стану. Використані матеріали та інструменти повинні бути розміщені у спеціально відведених місцях.

6.6 Електробезпека

Листові друкарські машини належать до електротехнічного обладнання підвищеної небезпеки, тому під час їх експлуатації необхідно суворо дотримуватися правил електробезпеки. Усі електричні вузли повинні мати

справне заземлення та захисні пристрої.

Забороняється торкатися електрообладнання вологими руками, працювати з пошкодженими кабелями або самостійно виконувати ремонт електричних систем без відповідної кваліфікації. У випадку ураження електричним струмом необхідно негайно відключити живлення та надати потерпілому першу допомогу.

6.7 Пожежна безпека

У друкарських цехах необхідно дотримуватися вимог пожежної безпеки, оскільки в процесі виробництва використовуються папір, фарби, розчинники та інші легкозаймисті матеріали. На робочих місцях повинні знаходитися справні засоби пожежогасіння та вільний доступ до евакуаційних виходів.

Забороняється користуватися відкритим вогнем, палити в робочих приміщеннях та зберігати легкозаймисті речовини поза спеціально обладнаними місцями. Працівники повинні знати порядок дій у разі виникнення пожежі та місце розташування первинних засобів пожежогасіння.

6.8 Санітарно-гігієнічні вимоги

Для забезпечення безпечних умов праці у друкарському цеху необхідно підтримувати належний санітарно-гігієнічний стан приміщення. Робочі місця повинні бути забезпечені достатнім освітленням, вентиляцією та опаленням.

Під час роботи з друкарськими фарбами, змивними засобами та іншими хімічними речовинами працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту. Регулярне прибирання приміщень та контроль параметрів мікроклімату сприяють збереженню здоров'я працівників і підвищують безпеку виробничого процесу.

Висновки до розділу 6

У розділі розглянуто основні вимоги охорони праці під час експлуатації листових друкарських машин. Проаналізовано правила безпечної роботи із самонакладом, вимоги електро- та пожежної безпеки, а також санітарно-гігієнічні норми для поліграфічного виробництва.

Встановлено, що дотримання вимог охорони праці є важливою умовою

запобігання виробничому травматизму, забезпечення безпечної експлуатації обладнання та створення належних умов праці. Регулярне технічне обслуговування друкарських машин, проведення інструктажів та використання засобів індивідуального захисту дозволяють підвищити рівень безпеки виробничого процесу та забезпечити ефективну роботу підприємства.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проведено дослідження самонакладу та процесу подачі паперових матеріалів у листових друкарських машинах. Розглянуто конструкцію, принцип дії та особливості роботи основних вузлів системи подачі аркушів, а також фактори, що впливають на ефективність та надійність її функціонування.

У результаті виконаного дослідження встановлено, що самонаклад є одним із найважливіших механізмів листової друкарської машини, від роботи якого безпосередньо залежить стабільність друкарського процесу, точність суміщення фарб та якість готової продукції. Основним завданням самонакладу є забезпечення безперервної та поаркушної подачі паперових матеріалів із паперового стосу до друкарського апарата.

У роботі проаналізовано класифікацію самонакладів, їх конструктивні особливості та основні функціональні вузли. Детально розглянуто стапельні пристрої, самонакладна головка, вакуумні системи, механізми відокремлення аркушів, транспортуючі пристрої та системи контролю подвійного аркуша. Встановлено, що найбільш поширеними в сучасному поліграфічному обладнанні є вакуумно-пневматичні системи подачі, які забезпечують високу продуктивність та точність роботи.

Досліджено послідовність проходження аркуша від паперового стосу до друкарського апарата. Визначено основні етапи процесу подачі, зокрема підготовку стосу, захоплення верхнього аркуша, його відокремлення, транспортування та вирівнювання перед друком. Проаналізовано сили, що діють на аркуш у процесі переміщення, та їх вплив на стабільність роботи системи

подачі.

Особливу увагу приділено дослідженню факторів, які впливають на ефективність роботи самонакладу. Встановлено, що визначальними факторами є фізико-механічні властивості паперу, його вологість, товщина, жорсткість, стан поверхні, сили тертя між аркушами, параметри навколишнього середовища та швидкість роботи друкарської машини. Визначено основні причини виникнення подвійної подачі аркушів та проаналізовано типові несправності системи подачі паперових матеріалів.

Проведено аналіз конструкцій сучасних самонакладів листових друкарських машин Heidelberg Speedmaster XL 75, KBA Rapida 76, Komori Lithrone G37 та RMGT 790. Встановлено, що сучасні системи подачі характеризуються високим рівнем автоматизації, використанням електронних систем контролю та можливістю швидкого налаштування на різні види паперових матеріалів. Це дозволяє забезпечити стабільність роботи обладнання та високу якість друкованої продукції.

Також у роботі розглянуто основні вимоги охорони праці під час експлуатації листових друкарських машин. Проаналізовано правила безпечної роботи із самонакладом, вимоги електробезпеки, пожежної безпеки та санітарно-гігієнічні норми, дотримання яких є необхідною умовою безпечної експлуатації поліграфічного обладнання.

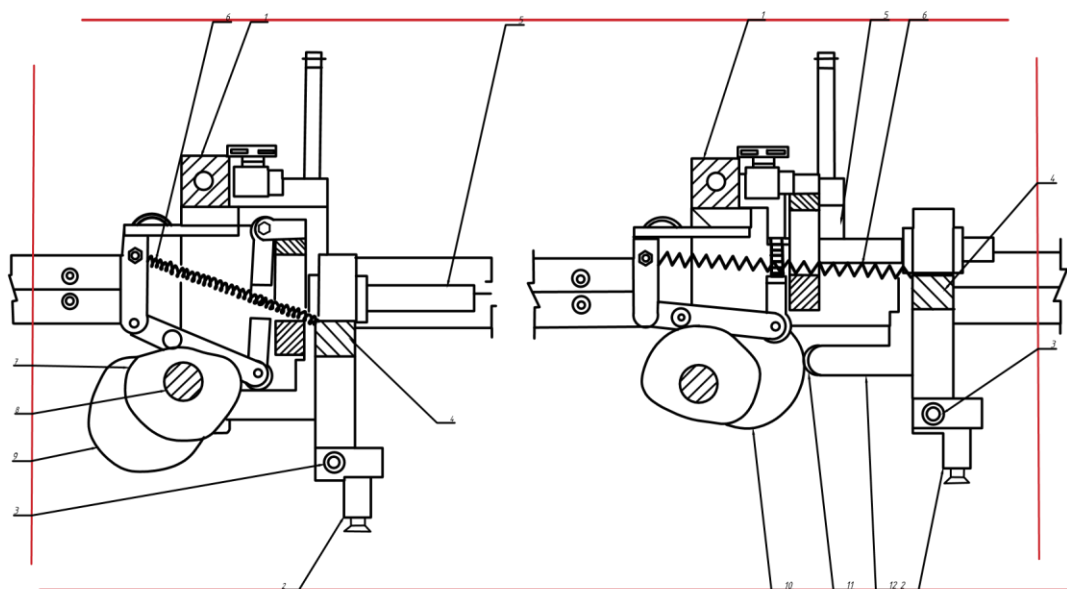
Отже, поставлена мета дипломної роботи досягнута, а поставлені завдання виконані в повному обсязі. Проведене дослідження підтвердило важливу роль самонакладу у забезпеченні ефективної роботи листових друкарських машин та дозволило визначити основні напрями підвищення надійності, точності та продуктивності систем подачі паперових матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чехман Я. І., Сенкусь В. Т., Дурняк Б. В. Поліграфічні машини. Львів : УАД, 2005. 468 с.
2. Величко О. М. Основи технології поліграфічного виробництва. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2007. 412 с.
3. Репета В. Б. Технологічні процеси у поліграфії. Львів : Українська академія друкарства, 2010. 324 с.
4. Поліграфічне обладнання : підручник / Б. В. Дурняк, В. М. Сеньків, М. М. Луцків та ін. Львів : УАД, 2013. 540 с.
5. Heidelberg Speedmaster XL 75. Operating Instructions and Technical Data. Wiesloch : Heidelberg Druckmaschinen AG, 2023. 215 p.
6. KBA Rapida 76. Technical Description and Operating Manual. Radebeul : Koenig & Bauer AG, 2023. 188 p.
7. Komori Lithrone G37. Technical Guide and Specifications. Tokyo : Komori Corporation, 2022. 176 p.
8. RMGT 790 Series. Technical Reference Manual. Hiroshima : RMGT Co., Ltd., 2023. 164 p.
9. Кулешов С. В. Матеріалознавство поліграфічного виробництва. Львів : УАД, 2012. 286 с.
10. ДСТУ EN 1010-1:2019. Безпечність машин. Вимоги безпеки до поліграфічних машин та машин для обробки паперу. Частина 1. Загальні вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 56 с.
11. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 18 с.
12. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Львів : Афіша, 2014. 376 с.
13. Бернацький А. В. Технологічне обладнання поліграфічного виробництва. Київ : НТУУ «КПІ», 2011. 298 с.
14. Printing Technology Handbook / ed. by H. Kipphan. Berlin : Springer, 2001. 1207 p.

15. Шпак В. І. Поліграфія: книга редактора. Київ : ДП «Експрес-об'ява», 2017. 480 с. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/22466/> (дата звернення: 12.06.2026).
16. Зенкін М. А., Шостачук Ю. О., Іванко А. І. Конструкції та розрахунки поліграфічного обладнання. Практикум. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. URL: <https://ela.kpi.ua/items/62572a2d-3af0-4fd9-a0a9-781831c6a704> (дата звернення: 12.06.2026).
17. Веретільник Т. І., Мамонов Ю. П., Мисник Л. Д. та ін. Вантажно-транспортуючі машини і засоби в поліграфії : навчальний посібник. Черкаси : ЧДТУ, 2019. 91 с. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/3375> (дата звернення: 12.06.2026).
18. Електронний архів КПІ ім. Ігоря Сікорського : вебсайт. URL: <https://ela.kpi.ua/home> (дата звернення: 12.06.2026).
19. Словник сучасних поліграфічних термінів / уклад. В. І. Шпак та ін. Київ : Київський університет імені Бориса Грінченка, 2018. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25397/> (дата звернення: 12.06.2026).



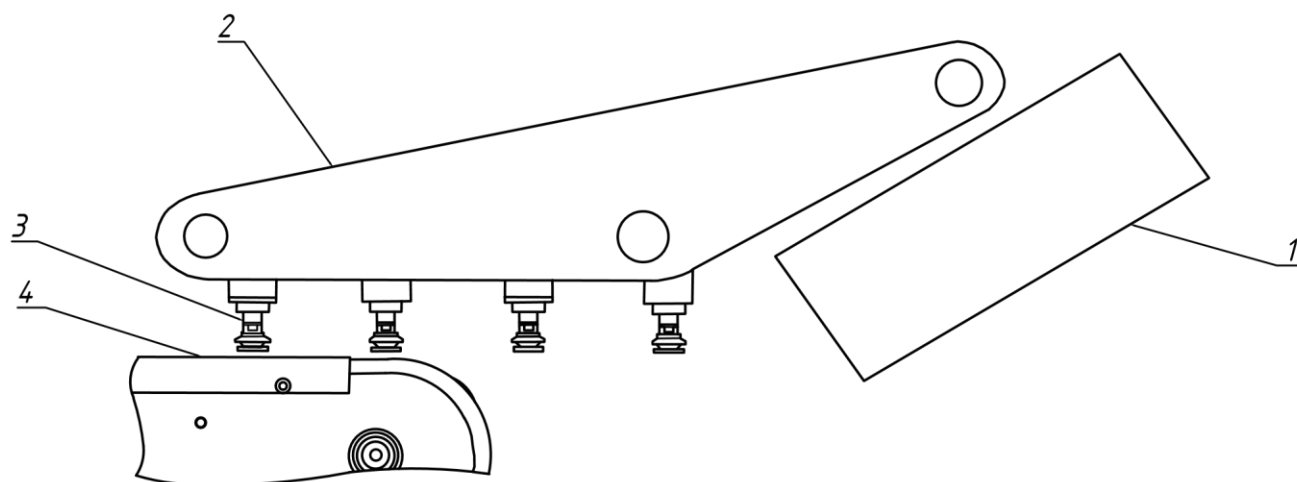
ДП.СМ 21.01.00.00 СК

Кулачковий механізм
самонакладу аркушів

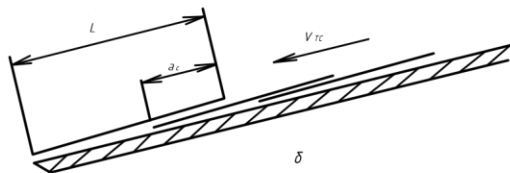
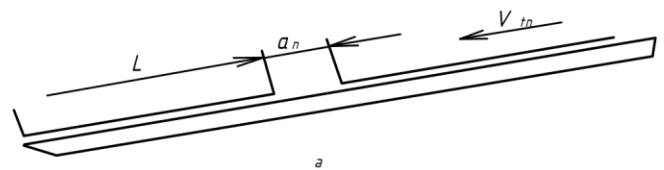
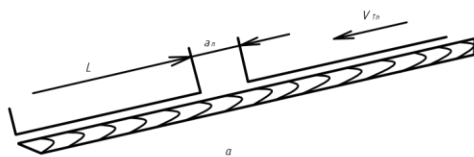
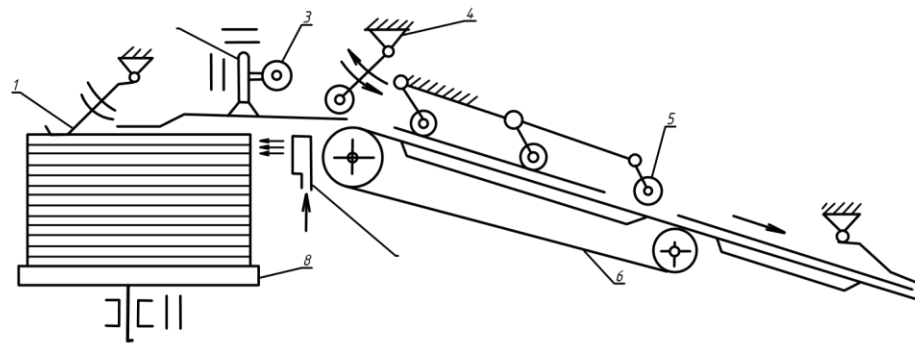
Літера	Маса	Масштаб
		1:2
Аркуш	Аркушів	

НН ВПІ СМ-21

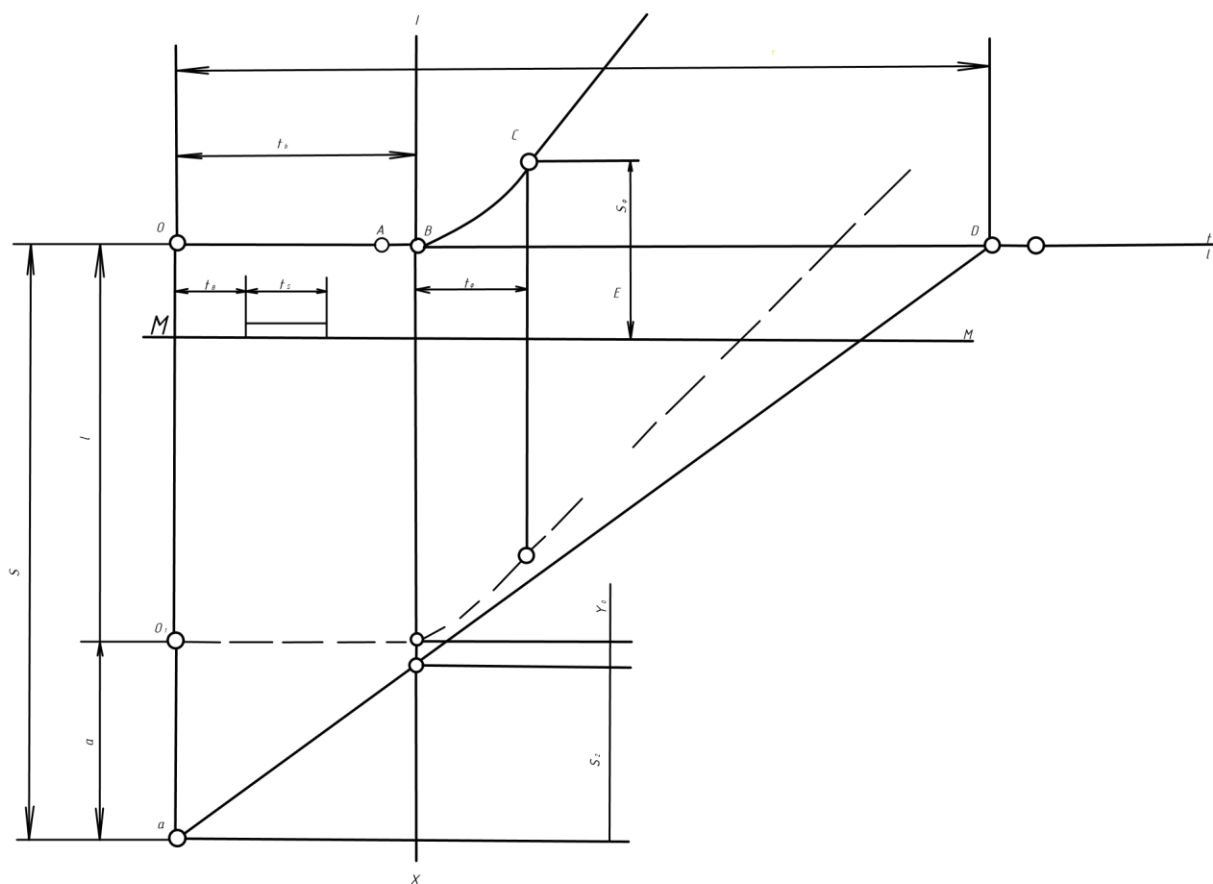
[illegible]



					ДП СКЛ 01.003				
					Схема вакуумного самонакладу листової друкарської машини	Літера	Маса	Масштаб	
								1:2	
						Аркуш		Аркушів	
						71			
						НН КПІ ВПІ СМ-21			
Зм.	Аркуш	№ док-м.	Підпис	Дата	ДСТУ ГОСТ 2.102:2005				
Розроб.	Гоч В.В.								
Перевірив	Шостачук Ю.О.								
Т.контр.									
Н.контр.									
Затвердив									



					ДП СКЛ 01.004							
					Схема самонакладу з попередньою подачею листів	Літера			Маса		Масштаб	
Зм.	Аркуш	№ док-м.	Підпис	Дата							1:2	
Розроб.		Гоч В.В.										
Перевірив		Шостачук Ю.О.										
Т.контр.												
						Аркуш			Аркушів			
						74						
Н.контр.						НН КПІ ВПІ СМ-21						
Затвердив												



					ДП СКЛ 01.005				
					Техлограма послідовної подачі листів	Літера	Маса	Масштаб	
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				1:1	
Розроб.	Гоч В.В.								
Перевірив	Шостачук Ю.О.								
Т.контр.						Аркуш	Аркушів		
						75			
Н.контр.						НН КПІ ВПІ СМ-21			
Затвердив									

[illegible]

