

Технічні науки

Сапіга Євген Андрійович

магістр

*Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Сапига Евгений Андреевич

магистр

*Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Sapiha Yevhen

Master of the

*National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Марчевський Віктор Миколайович

кандидат технічних наук, професор

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Мерчевский Виктор Николаевич

кандидат технических наук, профессор

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Marchevsky Viktor

*Candidate of Technical Sciences, Professor
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

ПРОЦЕС КАЛАНДРУВАННЯ ПАПЕРУ І РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ МАШИННИХ КАЛАНДРІВ

Анотація: виконаний критичний аналіз розвитку конструкції машинних каландрів та визначено фактори інтенсифікації процесу каландрування і показано шлях їх впровадження в нових конструкціях машинного каландра.

Ключові слова: каландр машинний, папір, вигладжування, конструкції валів.

Постановка проблеми: інтенсифікація процесу каландрування шляхом модернізації конструкції каландрів.

Мета цієї статі є визначення факторів інтенсифікації процесу каландрування та шляхів їх впровадження.

Викладання основного матеріалу. Процес каландрування – процес вигладжування паперового полотна шляхом обробки його тиском і нагріванням в захватах валів каландра.

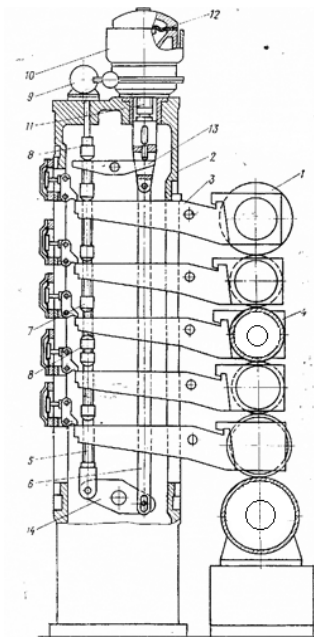
В процесі каландрування відбувається два основних процеси: пластична і пружна деформації паперового полотна та вигладжування поверхні паперового полотна. Папір набуває лоску, гладкості, рівномірної товщини, збільшеної густини та прозорості. Розривна довжина паперу після каландрування збільшується, а кількість подвійних перегинів - зменшується.

Швидкий розвиток офсетного друку вимагає максимальної гладкості і рівномірної товщини паперу. Процес отримання цих властивостей стримується опором жорстких волокон паперу їх пластичній деформації. Прискорити процес пластичної деформації можна нагріванням поверхні паперу, а також зволоженням. Пластична деформація не відновлюється, що забезпечує рівномірну товщину і пластичність паперу. Для збільшення

гладкості паперу необхідно забезпечити проковзування металевих валів каландра по поверхні паперу.

Для покращення вказаних показників якості паперу, починаючи з 1862 року - винаходу каландра Тернбулом, здійснюється безперервне вдосконалення конструкції машинних каландрів. Зростають вимоги до конструкції каландрів:

1. Висока точність форми (1 клас) і чистоти обробки поверхні каландрових валів.
2. Висока твердість робочої поверхні валів.
3. Наявність надійного механізму підйому і фіксації валів каландра.
4. Наявність механізму притискання і вилегчування (піднімання) валів з дистанційним управлінням і автоматичного системного регулювання.
5. Висока жорсткість станин.
6. Пневматична або канатикові заправки паперового полотна .
7. Наявність надійного приводу і ефективних гальм.
8. Застосування валів з гідро підтримкою оболонки, в якості верхнього і нижнього валів каландра.



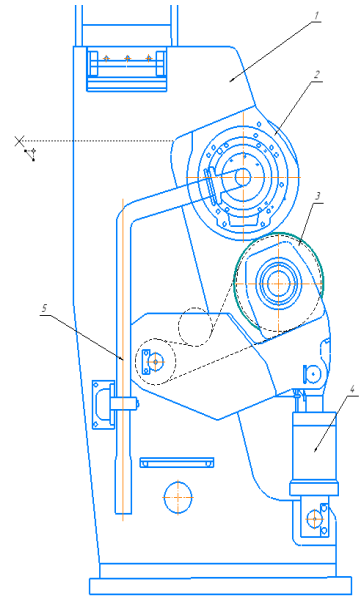
Перший машинний каландр дев'ятнадцятого століття, що в основному відповідає вищевказаним вимогам, показано на рисунку 1.

Підвищення якості каландрування на цьому каландрі досягалось збільшенням часу каландрування шляхом збільшення числа валів і, відповідно, числа захватів. Фіксований бомбіровкою прогин нижнього і верхнього притискного валів не дозволяє збільшувати тиск в захваті валів вище встановленого.

Вали з гідропідтримкою, розроблені фірмою «Кюстерс» викликали буквально революцію в модернізації конструкції машинних каландрів [1].

Застосування цих валів дозволило значно збільшити тиск в захватах валів каландра, що суттєво збільшило інтенсивність каландрування. Збільшення інтенсивності каландрування дозволило зменшити число валів каландра та відповідно його металоємність (рисунок 2).

Застосування валів з гідропідтримкою оболонки (Рисунок 2) в якості нижнього і верхнього притискного валів дозволило розвантажити вали, розташовані між ними, від згинаючих навантажень. Впровадження індивідуальної гідравлічної системи механізмів притискання нижнього і верхнього валів, дозволило ліквідувати коливання тиску в системі, що підвищило якість каландрування. Але залишалися не використанні такі фактори інтенсифікації каландрування на машинних каландрах, як: нагрівання паперу до 160–300 °С поверхнею гарячого вала; проковзування металічного валу по поверхні паперу.

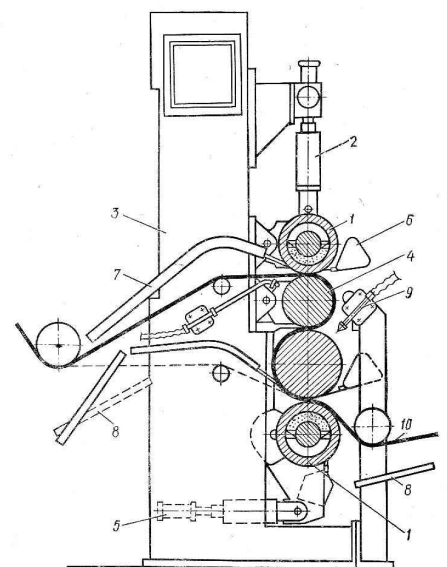


Всі основні фактори інтенсифікації каландрування використанні в конструкції каландра фірми «Andritz». Рисунок 3 [2].

1-Станина; 2- верхній гріючий вал; 3- вал з гідропідтримкою оболонки; 4- гідроциліндр; 5- трубопровід гарячої оливи

Нова конструкція каландра дозволяє:

1. Максимально збільшити тиск в захваті валів і змінювати його в широких межах в результаті застосування нижнього валу з гідропідтримкою оболонки.



2. Підвищити гладкість паперу в результаті пружної деформації полімерного покриття поверхні нижнього валу в місці контакту з верхнім валом.
3. Збільшити пластичну деформацію поверхні паперового полотна завдяки його контакту з поверхнею верхнього вала, нагрітого до 160 - 300°C.
4. Зменшити коливання тиску в системі притискання валів шляхом переходу з пневматичної на гідравлічну індивідуальну систему.

Висновок. В процесі критичного аналізу розвитку конструкції машинних каландрів виявлені основні фактори інтенсифікації процесу каландрування і указані шляхи їх використання.

Література

1. Оборудование целлюлозно-бумажного производства. В 2-х томах. Т. 2. Бумагоделательные машины / В.А. Чичаев, М.Л. Глезин, В. А. Екимова и др. М.: Лесная пром-сть, 1981. 264 с.
2. Рекламні видання фірми «Andritz». URL: <https://www.andritz.com/group-en>